

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

HELSINGIN ENERGIA

SISÄLTÖ

21.2.2014
82141074

YHTEYSTIEDOT 5

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN YHTEENVETO 7

SAMMANDRAG AV MILJÖKONSEKVENS-BEDÖMNINGEN 19

ESIPUHE 31

1. JOHDANTO 35
1.1 Taustaa ja hanke 35
1.2 Arviointiselostus 36

2. HANKKEESTA VASTAAVA 39
2.1 Helsingin Energia 39
2.2 Helsingin Energian energiantuotantomuodot 39
2.3 Helsingin Energian voimalaitokset 41

3. HANKKEEN TAVOITTEET JA TAUSTAA 45
3.1 Hankkeen tavoitteet 45
3.2 Helsingin Energian kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta 46
3.3 Biopolttoaineet 46
3.4 Päästöjen vähentämistavoitteet (EU) 46
3.5 Suunnittelutilanne ja tavoiteaikataulu 47

4. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 51
4.1 Taustaa 51
4.2 Vaihtoehto VE1: Uusi monipolttoainevoimalaitos Vuosaareen 52
4.3 Vaihtoehto VE2: Biopolttoaineen seospoltto nykyisissä voimalaitoksissa, biopolttoaineen osuus suurimmillaan 40 % 52
4.4 Vaihtoehto VE0+: Biopolttoaineen seospoltto nykyisissä voimalaitoksissa, biopolttoaineen osuus 5–10 % 52

5. VAIHTOEHTO 1: VUOSAAREN C-VOIMALAITOS JA ENERGIATUNNELI 55
5.1 Hanke ja rajaukset 55
5.2 Vuosaaren hankealue 58
5.3 Vuosaaren C-voimalaitoksen tekniset tiedot 58
5.4 Energian tuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely 62
5.5 Sähkönsiirto 63
5.6 Polttoainelaituri ja vesirakennustyöt 64
5.7 Kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston poissiirrot 64
5.8 Vuosaaren C-voimalaitoksen toteutuksen aikataulu 66
5.9 Energiatunneli 66
5.10 Muutokset Hanasaaressa ja Salmisaaressa 69

6. VAIHTOEHTO 2: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA 73

7. VAIHTOEHTO 0+: KIVIHIILI POLTTOAINEENA HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA 79

8. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN 83
8.1 Vuosaaren väylän syventäminen 83
8.2 Sähkönsiirtoverkko 83
8.3 Kaavoitushankkeet 83
8.4 Laajasalon raideliikenne 83
8.5 Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin 83

9. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 87
9.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet 87
9.2 Arvioinnin tarve 87
9.3 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu 87
9.4 Arviointimenettely ja kaavoitus 88
9.5 YVA-menettelyn osapuolet 88
9.6 YVA:n huomioon ottaminen suunnittelussa ja päätöksenteossa 88

10. OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN 91
10.1 Vuoropuhelun tavoitteet 91
10.2 Vuorovaikutuksen osapuolet 91
10.3 Viestintä ja vuorovaikutus 91
10.4 Asukaskysely ja muu palautekäsittely 92
10.5 Ryhmähaastattelu 93
10.6 Yleisötilaisuudet 93
10.7 Ohjaus- ja seurantaryhmät 93

11. ARVIOINNIN KOHDENTAMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI 97
11.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 97
11.2 YVA-ohjelma ja yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 98
11.3 Arvioinnin eteneminen ja vaikutusten merkittävyyden arviointi 100

12. VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN 107
12.1 Vaikutusten muodostuminen 107
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 108
12.3 Ilmanlaadun nykytila 112
12.4 Arvioidut vaikutukset ilmanlaatuun VE1 113
12.5 Arvioidut vaikutukset ilmanlaatuun VE2 118
12.6 Arvioidut vaikutukset ilmanlaatuun VE0+ 120
12.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 122
12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantatarve 122
12.9 Vaihtoehtojen vertailu ilmanlaatuvaikutusten osalta 122

13. ILMASTOVAIKUTUKSET 127
13.1 Vaikutusten muodostuminen 128
13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 129
13.3 Ilmastoon vaikuttavien päästöjen nykytila 131
13.4 Arvioidut vaikutukset ilmastoon VE0+ 131
13.5 Arvioidut vaikutukset ilmastoon VE1 132
13.6 Arvioidut vaikutukset ilmastoon VE2 134
13.7 Vaihtoehtojen vertailu ilmastovaikutusten osalta 135
13.8 Vaikutusten lieventäminen 135
13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantatarve 136

14. VAIKUTUKSET PINTAVESIIN 139
14.1 Vaikutusten muodostuminen 140
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 141
14.3 Pintavesien nykytila 144
14.4 Arvioidut vaikutukset pintavesiin VE1 159
14.5 Arvioidut vaikutukset pintavesiin VE2 176
14.6 Arvioidut vaikutukset pintavesiin VE0+ 177
14.7 Epävarmuudet ja seurantatarve 178
14.8 Vaihtoehtojen vertailu pintavesivaikutusten osalta 179

15. VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN 183
15.1 Vaikutusten muodostuminen 183
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 185
15.3 Nykytila 187
15.4 Arvioidut vaikutukset kalastoon ja kalastukseen VE1 191
15.5 Arvioidut vaikutukset kalastoon ja kalastukseen VE2 194
15.6 Arvioidut vaikutukset kalastoon ja kalastukseen VE0+ 196
15.7 Epävarmuudet ja seurantatarve 196
15.8 Vaihtoehtojen vertailu kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten osalta 197

16. MERENPOHJAN SEDIMENTIN VAIKUTUKSET 201
16.1 Vaikutusten muodostuminen 201
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 201
16.3 Nykytila 203
16.4 Merenpohjan sedimenttien arvioidut vaikutukset VE1 204
16.5 Merenpohjan sedimenttien vaikutukset VE2 ja VE0+ 206
16.6 Epävarmuudet ja seurantatarve 206

17. VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN 209
17.1 Vaikutusten muodostuminen 211
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 212
17.3 Nykytila 215
17.4 Energiatunneli 220
17.5 Arvioidut vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen VE1 223
17.6 Arvioidut vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen VE2 230
17.7 Arvioidut vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen VE0+ 231
17.8 Epävarmuudet ja seurantatarve 231
17.9 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen, vaihtoehtojen vertailu 232

18. VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN 235
18.1 Vaikutusten muodostuminen 236
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 236
18.3 Nykytila 238
18.4 Arvioidut vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön VE1 249
18.5 Arvioidut vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön VE2 ja VE0+ 257
18.6 Epävarmuudet ja seurantatarve 257
18.7 Vaihtoehtojen vertailu kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten osalta 258

19. VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN 261
19.1 Vaikutusten muodostuminen 262
19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 262
19.3 Nykytila 264
19.4 Arvioidut vaikutukset luonnonsuojeluun VE1 274
19.5 Arvioidut vaikutukset luonnonsuojeluun VE2 281
19.6 Arvioidut vaikutukset luonnonsuojeluun VE0+ 281
19.7 Epävarmuudet ja seurantatarve 281
19.8 Vaihtoehtojen vertailu luonnonsuojeluun kohdistuvien vaikutusten osalta 282

20. VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEESEEN 285
20.1 Vaikutusten muodostuminen 285
20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 286
20.3 Vuosaaren kaavoitustilanne ja kaavojen muutostarpeet hankevaihtoehdossa VE1 286
20.4 Yhteenveto vaihtoehdon VE1 maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvistä vaikutuksista Vuosaaressa ja vaikutusten merkittävyys 294
20.5 Energiatunnelin maankäytön nykytila ja kaavoitustilanne 295
20.6 Hanasaaren kaavoitustilanne ja kaavojen muutostarpeet eri hankevaihtoehdoissa 298
20.7 Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi Hanasaaressa 305
20.8 Kaavoitustilanne Salmisaaressa ja kaavojen muutostarpeet eri hankevaihtoehdoissa 310
20.9 Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi Salmisaaressa 315
20.10 Epävarmuudet ja seurantatarve 318
20.11 Vaihtoehtojen vertailu suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta 318

21. VAIKUTUKSET KAUPUNKIKUVAAN, MAISEMAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN 321
21.1 Vaikutusten muodostuminen 322
21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 326
21.3 Nykytila 326
21.4 Maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi VE1 344
21.5 Maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi VE2 357
21.6 Maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi VE0+ 362
21.7 Epävarmuudet ja seurantatarve 363
21.8 Vaihtoehtojen vertailu maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten osalta 363

22. VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN 367
22.1 Vaikutusten muodostuminen 367
22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 368
22.3 Nykytila 370
22.4 Arvioidut vaikutukset liikenteeseen VE1 370
22.5 Arvioidut vaikutukset liikenteeseen VE2 380
22.6 Arvioidut vaikutukset liikenteeseen VE0+ 383
22.7 Epävarmuudet ja seurantatarve 384
22.8 Vaihtoehtojen vertailu liikennevaikutusten osalta 384

23. MELUVAIKUTUKSET 389
23.1 Vaikutusten muodostuminen 390
23.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 390
23.4 Arvioidut meluvaikutukset VE1 398
23.5 Arvioidut meluvaikutukset VE2 408
23.6 Arvioidut meluvaikutukset VE0+ 411
23.7 Epävarmuudet ja seurantatarve 412
23.8 Vaihtoehtojen vertailu meluvaikutusten osalta 412

24. ENERGIATUNNELIN RUNKOÄÄNI- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET 417
24.1 Vaikutusten muodostuminen 417
24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 418
24.3 Nykytila 418
24.4 Vaikutukset vaihtoehdossa VE1 418
24.5 Vaikutukset vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ 418
24.6 Epävarmuudet ja seurantatarve 418

25. VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 421
25.1 Vaikutusten muodostuminen 421
25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 422
25.3 Nykytila 426
25.4 Biopolttoaineen lisäämisen vaikutukset kaikissa vaihtoehdoissa 435
25.5 Vaikutukset VE1 437
25.6 Vaikutukset VE2 440
25.7 Vaikutukset VE0+ 442
25.8 Vaihtoehtojen vertailu ihmisten elinoloihin kohdistuvien vaikutusten osalta 443
25.9 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen 444
25.10 Haitallisten vaikutusten lievittäminen 445
25.11 Epävarmuudet ja seurantatarve 445

26. VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN, ALUETALOUTEEN JA TYÖLLISYYTEEN 449
26.1 Vaikutusten muodostuminen 449
26.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 450
26.3 Nykytila 452
26.4 Arvioidut vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään VE1 452
26.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja työllisyyteen VE2 ja VE0+ 454
26.6 Epävarmuudet ja seurantatarve 455
26.7 Vaihtoehtojen vertailu elinkeinoelämään ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten osalta 455

27. VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET 459
27.1 Vaikutusten muodostuminen 460
27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 460
27.3 Arvioidut vaikutukset luonnonvarojen käyttöön VE1 461
27.4 Arvioidut vaikutukset luonnonvarojen käyttöön VE2 463
27.5 Käytöstä poisto 463
27.6 Epävarmuudet ja seurantatarve 463

28. VOIMALAITOSTEN SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELY 467
28.1 Vaikutusten muodostuminen 467
28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 467
28.3 Nykytila 468
28.4 Vaikutukset VE1 468
28.5 Vaikutukset VE2 468
28.6 Epävarmuudet ja seurantatarve 470
28.7 Vaihtoehtojen vertailu voimalaitosten sivutuotteiden osalta 471

29. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET 475
29.1 Riskien muodostuminen 475
29.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 476
29.3 Riskit ja häiriötilanteet VE1 479
29.4 Riskit ja häiriötilanteet VE2 ja VE0+ 483
29.5 Epävarmuudet ja seurantatarve 484
29.6 Vaihtoehtojen vertailu riskien ja häiriötilanteiden osalta 485

30 YHTEISVAIKUTUKSET
30.1 Ilmanlaatu 489
30.2 Pintavedet, kalasto ja sedimentit 490
30.4 Vaikutukset luonnonsuojeluun 493
30.5 Liikenne 495
30.6 Melu 496

31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 499
31.1 Voimalaitoksen vaikutusten seuranta 499
31.2 Energiatunnelin vaikutusten seuranta 500
31.3 Ehdotus seurannaksi 500

32. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT 505
32.1 Ympäristövaikutusten arviointi ja Natura-arviointi 505
32.2 Kaavoitus 505
32.3 Rakennuslupa 505
32.4 Ympäristölupa 505
32.5 Meluilmoitus 506
32.6 Kemikaaliturvallisuuslain mukainen lupa ja suunnitelmat 506
32.7 Vesilain mukaiset luvat 506
32.8 Muut luvat ja selvitykset 507

33. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 511

34. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS 517

35. LÄHTEITÄ 519

36. SANASTO JA LYHENTEET 525

YVA-SELOSTUKSEN LIITERAPORTTEJA OVAT (ERILLINEN NIDE):

- Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Uudenmaan ELY-keskus, 24.5.2013)
- Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin (Ramboll 2013)
- Savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys (Ilmatieteen laitos 2013)
- Vuosaaren voimalaitoksen jäähdytysvesien leviämismalliselvitys (CFD-Finland Oy 2013)
- Spridning av värmeutsläpp orsakade av kylningsvatten från kraftverken i Nordsjö (CFD-Finland Oy 2013)
- Vuosaaren uuden voimalaitosalueen maaperän pilaantuneisuustutkimus (Ramboll 2013)
- Vuosaaren satama, uuden pistolaiturialueen sedimenttitutkimus (Ramboll 2013)
- Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu (Ramboll 2013)
- Melumallinnusraportti (Ramboll 2013)
- Asukaskyselyn tulokset (Ramboll 2013)
- Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset (Ramboll 2013)
- Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen Natura-arviointi (Ramboll 2014)

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava
Helsingin Energia
00090 HELEN
Yhteyshenkilö:
Ilkka Toivokoski, puh. 09 617 3741
etunimi.sukunimi@helen.fi

Yhteysviranomainen
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
(ELY-keskus)
Opastinsilta 12 B, PL 36, 00520 Helsinki
Yhteyshenkilö:
Leena Eerola, puh. 02 9502 1380
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy
PL 25, Säterinkatu 6
02601 ESPOO
Yhteyshenkilöt:
Joonas Hokkanen, puh. 0400 355 260
etunimi.sukunimi@ramboll.fi
Kaisa Torri, puh. 040 741 6273
etunimi.sukunimi@ramboll.fi

Helsingin Energia suunnittelee kivihiilen osittaista korvaamista biopolttoaineilla. Tämä tarkoittaa uuden monipolttoainevoimalaitoksen rakentamista Vuosaareen tai biopolttoaineosuuden lisäämistä Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisissä voimalaitoksissa.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN YHTEENVETO

TAVOITTEET HELSINGISSÄ

Osana *Kehitysohjelmaa kohti hiilineutraalia tulevaisuutta* Helsingin Energia suunnittelee kivihiilen osittaista korvaamista biopolttoaineilla energiantuotannossaan. Tämä tarkoittaa, että Vuosaareen rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos tai että biopolttoaineosuutta Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisissä voimalaitoksissa lisätään.

Suunnitelmat lisätä biopolttoaineiden käyttöä pohjaavat Helsingin kaupunginvaltuuston asettamiin tavoitteisiin, joissa Helsingin Energian kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 20 prosentilla vuoden 1990 tasosta ja uusiutuvan energian osuus nostetaan 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä.

Biopolttoaineiden käytön lisäämiseksi Helsingin Energia on tehnyt suunnitelmat toteutusvaihtoehdoista, joiden ympäristövaikutukset on arvioitu päätöksenteon tueksi. Päätöksen asiassa tekee Helsingin kaupunginvaltuusto vuonna 2015.

VAIHTOEHTOJEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET ON ARVIOITU

Ympäristövaikutusten arvioinnissa, ns. YVA-menettelyssä, tutkittiin vaihtoehtoja:

Vaihtoehto 1 (nimetty jatkossa VE1). Vuosaareen rakennetaan nykyisten Vuosaaren A- ja B-voimalaitosten pohjoispuolelle uusi monipolttoainevoimalaitos, Vuosaaren C-voimalaitos. Lisäksi rakennetaan siihen liittyvät polttoainevarastot ja polttoaineen käsittelylaitteistot, satamarakenteet sekä energiansiirtotunneli Vuosaaresta Hanasaareen. Kivihiilen käyttövaraston sijoittamiseen on kaksi vaihtoehtoa: Satamakaaren länsipuoli tai junaradan koillispuoli. Nykyinen kivihiilen varmuusvarasto poistetaan Vuosaaresta. Varasto hyödynnetään Hanasaaren voimalaitoksessa, minne kivihiili kuljetetaan pääasiallisesti proomuilla. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa Hanasaaren B-voimalaitos poistetaan tuotantokäytöstä ja Salmisaaren voimalaitoksella biopolttoaineiden käyttö nostetaan 5–10 prosenttiin.

Vuosaaren uusi C-voimalaitos suunnitellaan siten, että laitos voi käyttää yksinomaan biopolttoaineita (metsähake, puupelletti, biohiili, peltobiomassa). Laitoksessa voidaan käyttää polttoaineena myös kivihiiltä eri seossuhteissa biopolttoaineiden kanssa ja laitosta voidaan myös käyttää yksinomaan kivihiilellä. Voimalaitos tuottaa kaukolämpöä ja sähköä ja edellyttää myös 400 kilovoltin voimajohdon rakentamista Vuosaaresta Länsisalmeen.

Vaihtoehto 2 (nimetty jatkossa VE2). Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisillä voimalaitoksilla tehdään merkittäviä muutoksia polttotekniikkaan ja varastointiin. Tällöin niiden polttoaine-energiasta vuositasolla noin 40 % voidaan saada puupelletistä. Uutta voimalaitosta Vuosaareen ei tässä vaihtoehdossa rakenneta.

Vaihtoehto 0+ (nimetty jatkossa VE0+). Nykyisillä Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla tehdään vain uusien päästörajoitusten mukaiset muutokset. Lisäksi laitoksissa voidaan käyttää biopolttoaineita 5–10 %. Uutta voimalaitosta Vuosaareen ei rakenneta. Vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita ei täytetä.

HELSINGIN ENERGIA

Helsingin Energia on Helsingin kaupungin omistama energiayhtiö. Yhtiö tuottaa sähköä, lämpöä ja jäähdytystä pääasiallisesti omissa voimalaitoksissaan ja lämpökeskuksissaan eri puolella Helsinkiä sekä vastaa Helsingin ulkovalaistuksesta. Helsingin Energia hankkii energiaa myös Helsingin ulkopuolella sijaitsevien osakkuusyhtiöiden kautta sekä sähköpörssistä. Helsingin Energia on yritysmuodoltaan liikelaitos, jonka toimintaa kehittää ja valvoo Helsingin Energian johtokunta. Helsingin Energia tuottaa sähköä ja kaukolämpöä ympäristön ja kustannusten kannalta tehokkaalla yhteistuotannolla Vuosaaressa, Hanasaaressa ja Salmisaaressa.

BIOPOLTTOAINEET

Biopolttoaineella tarkoitetaan metsähaketta, puupellettiä, biohiiltä ja peltobiomassaa. *Metsähake* on suoraan metsästä energiakäyttöön tuleva hake. *Puupelletti* on puristamalla kutterinlastuista tai muusta puubiomassasta valmistettuja pyöreitä, joskus neliömäisiä, rakeita. *Biohiili* on miedosti hiilletty tai paahdettu biomassa. *Peltobiomassa* on pelloilla tai soilla kasvatettuja energiakasveja (ruokohelpi, öljykasvit) tai energiametsää (esim. paju) sekä viljakasvien osia (esim. olki). Biopolttoaineita tuodaan voimalaitoksille juna- ja kuormaautokuljetuksin Suomesta sekä laiva- ja proomukuljetuksin Suomen rannikolta, Baltiasta ja Venäjän Suomenlahden satamista.

TOTEUTUKSEN AIKATAULU

Helsingin Energian *Kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta* etenee biopolttoaineen seospolton osalta vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa biopolttoaineen osuus nostetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta. Toisessa vaiheessa biopolttoaineiden osuus nostetaan 40 %:iin näiden voimalaitosten käyttämästä polttoaineesta *tai* Vuosaareen rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos.

Ensimmäinen vaihe toteutetaan vuosien 2012–2014 aikana. Toinen vaihe toteutetaan Helsingin kaupunginvaltuuston päätettyä (vuonna 2015) Vuosaaren monipolttoainevoimalaitosta koskevasta hankesuunnitelmasta sekä Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksia koskevasta laajemmasta biopolttoaineratkaisusta.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos päätetään toteuttaa, se otetaan käyttöön aikaisintaan vuonna 2020. Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-menettelyssä, jonka arviointiselostus on valmistunut alkuvuodesta 2014. Samanaikaisesti on vireillä asemakaavan muutostyö, jota Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentaminen edellyttää. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämät lupamenettelyt laitetaan vaiheittain vireille vuodesta 2014 alkaen.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

ARVIOINTI ON TÄRKEÄÄ

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten huomioonottamista hankkeiden suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

VUOROVAIKUTUS ARVIOINNISSA

Ympäristövaikutukset arvioitiin avoimessa vuorovaikutuksessa osallisten kanssa, mikä on ensiarvoisen tärkeää hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Vuorovaikutteisuuteen pyrittiin avoimella tiedotuksella, järjestämällä erilaisia osallistumismahdollisuuksia kaikille kiinnostuneille ja tekemällä yhteistyötä viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Vuorovaikutteisen suunnittelun tavoite oli saada aikaan hyvä arviointiprosessi ja suunnitelma, jonka mahdollisimman laaja joukko voisi hyväksyä. Eri toimijoiden osallistuminen suunnittelu- ja arviointiprosessiin on myös hyvän suunnittelutavan ja YVA-lain hengen mukaista.

Suunnitteluun kutsuttiin osallistumaan Vuosaaren lähialueen asukkaita ja virkistyskäyttäjiä sekä alueella toimivia järjestöjä, yrityksiä ja elinkeinonharjoittajia. Samoja ryhmiä lähestyttiin Hanasaaren ja Salmisaaren lähialueilla. Lisäksi tietoa levitettiin muualla Helsingissä toimiville järjestöille, elinkeinoelämälle ja asukkaille sekä kartoitettiin ja kutsuttiin mukaan hankkeeseen liittyvät viranomaiset ja viranomaisen kaltaiset sidosryhmät.

MITKÄ VAIKUTUKSET OVAT MERKITTÄVIÄ

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin järjestelmällisesti hankkeen vaihtoehdoista syntyvät vaikutukset. Ne arvioitiin arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä

antaman lausunnon edellyttämässä laajuudessa. Erikseen tarkasteltiin rakentamisaikaisia ja toiminnan aikaisia vaikutuksia. Kunkin vaikutuksen merkittävyys arvioitiin hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella.

ARVIOIDUT VAIKUTUKSET

ILMANLAATU

Rakentamisen aikana ilmaan kohdistuu päästöjä mm. liikenteestä ja maarakennustöistä sekä energiatunnelin louhinnasta ja kiviainesten kuljetuksista. Toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset syntyvät voimalaitosten savukaasupäästöistä sekä kuljetusliikenteen päästöistä.

Vaikutukset arvioitiin tunnistamalla kohteet, mistä päästöt syntyvät, kuvaamalla päästömäärät ja arvioimalla laskentamallia käyttäen, miten päästöt leviävät. Ilmatieteen laitos laati savukaasupäästöjen leviämismallin, jonka avulla laskettiin muodostuvat pitoisuudet ja laskeumat sekä kyettiin arvioimaan vaikutukset ilmanlaatuun.

Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Voimalaitosten normaalitoiminnan typenoksidi-, rikkidioksidi- tai pienhiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille.

Energiatunnelin vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamisen aikana (louhinnan ja louheen kuljetusten pölyäminen). Vaikutukset ovat suurimmallaan rakentamisen alkuvaiheessa louhittaessa ajotunneleiden ja pystykuilujen suuaukkoja. Silloinkin vaikutukset ovat paikallisia. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia ei synny energiatunnelin rakentamisen eikä käytön aikana.

Tärkein keino lieventää voimalaitosten ilmanlaatuvaikutuksia on savukaasujen puhdistus nykyaikaisella, vaatimukset täyttävillä laitteistoilla.

ILMASTO

Ilmastoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat voimalaitoksen käytön aikaisista suorista polttoprosessin kasvihuonekaasupäästöistä sekä hyvin pienessä määrin kuljetusten kasvihuonekaasupäästöistä.

Biopolttoaineiden osuuden kasvattaminen vähentää kasvihuonekaasujen päästöä, mikä hillitsee ilmastonmuutosta. Helsingin Energian kasvihuonekaasupäästöille asetetut tavoitteet saavutetaan vaihtoehdossa VE1 (Vuosaaren C–voimalaitos), kun biopolttoaineiden osuus on noin 60 %. Vaihtoehdossa VE2 tavoitteet saavutetaan, kun biopolttoaineiden osuus Hanasaaressa ja Salmisaaressa on nostettu tasolle 40 %. Ilmastovaikutusten kannalta paras vaihtoehto on sataprosenttinen biopolttoaineen käyttö Vuosaaren uudessa voimalaitoksessa. Kuljetusten osuus ilmastovaikutuksista on polton päästöihin verrattuna pieni (0,2–2 %).

PINTAVEDET

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoshankkeen rakentamisen aikana uuden polttoainelaiturin rakentaminen ja ruoppaukset levittävät kiintoainetta meren pohjasta. Uuden polttoainelaiturin alue ruopataan 11 metrin kulkusyvyyteen. Kiintoaineeseen on sitoutuneena haitta-aineita ja ravinteita, joista osa voi ruoppauksien yhteydessä vapautua veteen. Vaihtoehdot VE0+ ja VE2 eivät aiheuta rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia.

Toiminnan aikana vesistöön vaikuttaa kaikissa vaihtoehdoissa lämpimien jäähdytysvesien leviäminen. Tutkittiin, vaikuttaako lämpimien jäähdytysvesien purku purkupisteen lähellä siihen, miten meri jäätyy ja miten meriveden lämpötila kerrostuu. Lisäksi tutkittiin, muuttuvatko happiolot pohjan lähellä, rehevöityykö merialue ja piteneekö kasvukausi. Vaikutuksia tutkittiin kokoamalla tietoa, ottamalla näytteitä ja mallintamalla veden virtaukset alueella.

Tutkimusten mukaan pistolaiturin rakentaminen vaikuttaa pintavesiin vain vähän vaihtoehdossa VE1. Ruoppaukset ulottuvat noin kahden kasvukauden ajalle ja vaikutukset ovat paikallisia. Vaikutukset vedenlaatuun ja vesieliöstöön ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä menetelmiä, jotka vähentävät kiintoaineen leviämistä.

Kokonaisuutena toiminnan aikaiset vaikutukset jäävät kaikissa vaihtoehdoissa melko vähäisiksi. Uuden Vuosaari C-voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttamat lämpötilamuutokset voivat olla purkupaikkojen lähellä ajoittain melko korkeitakin, mutta laimenevat nopeasti, ja Uutelan edustalla muutokset ovat jo vähäisiä. Lämpötilamuutoksen aiheuttamat muutokset ovat hyvin paikallisia eikä vaikutuksia happioloihin ja rehevöitymiseen ole havaittavissa. Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen vähentäisi lämpöpäästöjä Hanasaaren voimalaitoksen vaikutusalueella. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteutuminen ei vaikuta nykyisiin lämpöpäästöihin Hanasaaressa ja Salmisaaressa.

KALASTO JA KALASTUS

Pistolaituria rakennettaessa ja sen edustaa ruopatessa leviää kiintoainetta, joka vaikuttaa kalastoon vaihtoehto VE1:n rakentamisen aikana. Veden samentuminen karkottaa kaloja alueelta sekä aiheuttaa haittaa pienpoikasille ja kalojen kutualueille. Myös kiintoainekseen sitoutuneiden haitta-aineiden vapautuminen voi vaikuttaa kalastoon haitallisesti. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteuttamisesta ei aiheudu rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan aikana kaikissa vaihtoehdoissa leviää mereen lämpimiä jäähdytysvesiä. Se voi mm. heikentää pohjan happioloja, mistä on välillistä haittaa kalaston kutualueille. Vaihtoehdossa VE1 heikentyneet jääolot voivat haitata kalastusta lämpimien jäähdytysvesien purkualueella.

Rakentamisen aikana vaihtoehto VE1 vaikuttaa kalastoon ja kalastukseen vain vähän. Aluetta on jo muokattu sataman rakentamisen aikana. Ruoppaukset ulottuvat noin kahden kasvukauden ajalle ja vaikutukset ovat paikallisia. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 muutostyöt eivät vaikuta kalastoon tai kalastukseen.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen vähentää lämpöpäästöjä Hanasaaren laitoksen purkualueella, mikä vaikuttaa kalaston ja kalastuksen kannalta lievän myönteisesti. Vaihtoehdot VE0+ ja VE2 eivät toiminta-aikana käytännössä vaikuta lämpöpäästöihin, eivätkä näin ollen myöskään kalastoon tai kalastukseen.

MERENPOHJAN SEDIMENTIT

Vaihtoehdossa VE1 ruopataan polttoainelaiturin alue. Ruoppauksen yhteydessä meren pohjasta poistetaan mahdollisesti pilaantuneita sedimenttejä, jolloin haitta-aineiden määrä sedimentissä vähenee. Sedimentin levitessä ruoppauksen yhteydessä lähialueiden pohjat saattavat liettyä. Topografian muuttuessa saattavat myös virtausolot vähän muuttua. Kokonaisuudessaan sedimenteistä aiheutuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Näitä vaikutuksia syntyy ainoastaan VE1:ssä.

MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET

Fyysinen rakentaminen (louhinta, räjäytykset, pinnan muokkaus jne) vaikuttaa maa- ja kallioperään. Kaikki hankevaihtoehdot sijoittuvat pääosin jo rakennetuille alueille, eivätkä rakennustyöt vaikuta geologisesti arvokkaisiin kohteisiin. Rakennustyöt ja laitosten toiminnot eivät siten vaikuta maa- ja kallioperään merkittävästi.

Voimalaitosalueet eivät sijaitse yhteiskunnan vedenoton kannalta tärkeillä, luokitelluilla pohjavesialueilla, eikä laitosten rakennustöistä tai toiminnasta aiheudu vaikutuksia tärkeille pohjavesialueille. Voimalaitosalueiden paikallisen pohjaveden laadun on arvioitu muuttuneen jo aikaisemman toiminnan vuoksi. Voimalaitosalueiden pohjavettä ei käytetä.

Vuosaaren C-voimalaitoksen alueella sijaitsevan kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän pohjarakenteissa on käytetty voimalaitosten sivutuotteita (lentotuhkaa, rikinpoistonlopputuotetta ja pohjatuhkaa). Niistä on liuennut mm. kloridia, sulfaattia, kalsiumia ja natriumia maaperään ja pohjaveteen. Tuhkarakenteesta sekä maaperästä ja pohjavedestä aiheutuvat korroosioriskit huomioidaan uuden voimalaitoksen suunnittelussa. Jos Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan nykyistä maanpinnantasoa alemmaksi, tuhkarakenteet poistetaan. Toiminnan aikaisiin polttoöljy- tai kemikaalivahinkoihin varaudutaan rakentamalla varastointi- ja täyttöalueille tarvittavat suojarakenteet ja hälytysjärjestelmät, jotta mahdolliset vahingot voidaan havaita mahdollisimman nopeasti.

Energiatunneli louhitaan kalliotilaksi 12 km matkalta. Tunneli kulkee ylimmillään noin 10 metriä maanpinnan alapuolella ja alimmillaan noin 60 metrin syvyydessä. Tunnelilla ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden hyödyntämiselle. Tunnelin rakentamisen ja käytön aikaiset vesivuodot tunneliin voivat vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen. Siksi tunnelin sisäpinnat tiivistetään, mahdollisia vuotoja tarkkaillaan ja vesimäärien lisääntymiseen reagoidaan. Riskikohteita ovat mm. tunnelilinjauksen läheisyydessä olevat puupaaluperusteiset rakennukset.

KASVILLISUUS JA ELÄIMISTÖ

Voimalaitosalueiden rakentaminen vaikuttaa kasvillisuuteen ja eläimistöön Vuosaaressa. Rakentamisessa muokataan luonnonympäristöä, jolloin menetetään tai heikennetään luontotyyppejä ja elinympäristöjä. Rakentaminen aiheuttaa melua, joka aiheuttaa eläimistölle häiriöitä Vuosaaren hankealueen lähialueilla.

Energiatunnelin rakentamisaikainen louhinta ja työmaaliikenne aiheuttavat melua, joka häiritsee eläimistöä tiettyjen ajotunneleiden rakennustyömaalla. Rakennustöiden aikaisesta louhinnasta sekä louheen kuljetuksesta syntyy myös pölyä.

Arvioinnissa tunnistettiin arvokkaat luontokohteet rakennettavilla alueilla ja niiden läheisyydessä sekä arvioitiin vaikutukset niihin. Työssä hyödynnettiin aiempia luontoinventointeja alueelta, mutta tehtiin myös uusia maastoinventointeja: linnusto, lepakot, kasvillisuus- ja luontotyypit sekä liito-oravat.

Arvioinnissa kriittiseksi osoittautui kivihiilen käyttövaraston vaihtoehtoinen sijoituspaikka junaradan koillispuolel-

la. Kivihiilen käyttövaraston sijoittaminen luontoarvoiltaan huomionarvoisille alueille johtaa arvokkaiden luontotyyppien ja huomionarvoisen kasvilajiston kasvupaikkojen tuhoutumiseen. Tässä sijoituspaikkavaihtoehdossa linnusto menettää tärkeitä elinympäristöjä metsäalueen pirstoutuessa. Linnusto myös häiriintyy melusta.

Kivihiilen käyttövaraston vaihtoehtoinen sijoituspaikka Satamakaaren länsipuolella on luonnonympäristöltään jo muutettua aluetta. Siten sen luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Tässäkin vaihtoehdossa melu vaikuttaa etenkin rakentamisaikana myös linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin mm. Vuosaaren täyttömäellä.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toiminnan aikana kivihiilen käyttövarastosta leviää pölyä. Varaston sijoittuessa radan koillispuolelle pöly leviää luonnontilaisille metsäalueille Niinisaaren–Skillbergetin alueella.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla eniten melua aiheuttavat rakentamistoimet, kuten louhinta, linnuston pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Kivihiilivaraston käytön aikaista pölyämistä ja melua voidaan merkittävästi vähentää torjuntatoimin, joita esitetään arviointiselostuksessa.

Hanasaaressa ja Salmisaaressa vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön ei synny.

LUONNONSUOJELU JA NATURA-ALUEET

Tärkein ja lähin hankkeen vaikutuspiirissä oleva luonnonsuojelualue on Natura-alue Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet, ja siitä erityisesti Porvarinlahden osa-alue. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset tähän Natura-alueeseen on arvioitu erillisessä Natura-arviointiraportissa.

Luonnonsuojeluun hanke voi vaikuttaa rakentamisen ja toiminnan aikana melun, pölyn, voimalaitoksen jäähdytysvesien sekä savukaasuista aiheutuvan laskeuman kautta. Rakentamisen ja toiminnan aikainen melu voi häiritä hankealueen lähistön luonnonsuojelualueiden linnustoa. Kivihiilen varmuusvaraston siirrosta sekä uuden, rakennettavan kivihiilen käyttövaraston toiminnasta voi levitä pölyä läheisille luonnonsuojelualueille.

Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset jäävät lieviksi, jos kiivihiilen käyttövarasto sijoitetaan Satamakaaren länsipuolelle. Jos käyttövarasto sijoitetaan radan koillispuolelle Niinisaaren alueelle, lähimmäksi Natura-aluetta, voi varastosta aiheutuva melu heikentää Porvarinlahden alueen herkimpien lintulajien pesimäympäristöä.

Jäähdytysvesien leviämismallinnusten tulokset osoittavat, etteivät lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset kohdistu Natura-alueen vesi- tai ranta-alueisiin. Jäähdytysvedet eivät arvioinnin mukaan siten vaikuta luonnonsuojelualueisiin.

Linnuston kannalta lieventämistoimista tärkein on meluavien rakennustöiden (kuten louhinta) ajoittaminen lintujen pesimä- ja muuttoaikojen ulkopuolelle.

MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

Arvioinnissa tutkittiin, miten hankesuunnitelmat toteuttavat ja tukevat nykyisiä maankäytön suunnitelmia ja miltä osin tarvitaan kaavallisia muutoksia.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei merkittävästi haittaa maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta. Helsingin Yleiskaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen hankevaihtoehdon VE1 toteuttaminen Vuosaaressa on yleiskaavan tavoitteiden mukaista. Uuden yleiskaavan ja Vuosaaren voimalaitosalueen asemakaavan laatiminen ovat vireillä ja niiden valmistelussa voidaan ottaa tarkemmin huomioon hankkeeseen liittyvät maankäytön tarpeet.

Vaihtoehdon VE1 toteutuminen mahdollistaisi asuntojen ja työpaikkojen rakentamisen Hanasaaren alueelle. Voimalaitostoiminnan loppuessa ja kivihiilivaraston käyttövaraston poistuessa olisi mahdollista rakentaa vireillä olevan asemakaavan mukaisesti Hanasaaren eteläkärkeen uusi asuinalue noin 1 900 asukkaalle ja 200 työpaikalle.

Energiatunnelin maanalainen linjaus on varattu Helsingin maanalaiseen yleiskaavaan. Sen kohdalla ei ole maanalaisia rakenteita suunnittelulla rakennussyvyydellä. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttaminen ei merkittävästi vaikuta maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Tunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttaminen ei vaadi kaavamuutoksia, vaan ne voidaan toteuttaa toimenpideluvin.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ voimalaitosmuutosten uudet toiminnot Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla ovat samankaltaisia kuin nykyiset. Muutokset tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ estävät Hanasaaren eteläkärjen kehittämisen asuinalueeksi tulevaisuudessa. Hanasaaressa vaihtoehdot VE2 ja VE0+ edellyttävät kaavamuutoksia ja kaavan laadintaa asemakaavatasolla tai poikkeuslupamenettelyä. Laajasalon liittämistä kantakaupungin joukkoliikenneverkkoon suunnitellaan. Siltayhteyttä osuudella Sompasaari–Kruununhaka ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna niin kauan kuin Hanasaaressa jatketaan voimalaitostoimintaa.

Maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta pysyvästi heikentäviä vaikutuksia on parhaat mahdollisuudet lieventää voimalaitosten lähialueita koskevia kaavoja ja kaavamuutoksia laadittaessa.

KAUPUNKIKUVA, MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

Uusi rakentaminen ja maaston muokkaus vaikuttavat kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Arvioinnissa tunnistettiin miten ja kuinka paljon uudet rakenteet muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.

Vuosaareen suunnitellut uudet voimalaitosrakenteet ovat suurikokoisia, mutta ne sijoittuvat jo rakennetulle voimalaitos- ja satama-alueelle. Voimalaitosrakenteet näkyvät läheisille virkistysalueille sekä merelle. Korkeaa piippua lukuun ottamatta uudet rakenteet eivät juuri näy nykyisille asuinalueille. Kokonaisuutena uuden rakentamisen maisemavaikutukset eivät merkittävästi muuta hankealueen ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.

Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kaivuun ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä.

Vaihtoehdon VE1 toteutumisen myötä Hanasaaren maisemakuva ja maiseman luonne voivat muuttua merkittävästi, mikä koetaan todennäköisesti myönteisenä ottaen huomioon alueen lähiympäristön tuleva kehittyminen. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 rakentaminen ja toiminta vaikuttavat maisemaan vähän Hanasaaressa ja Salmisaaressa. Uudet rakenteet sijoittuvat jo rakennetuille voimalaitosalueille eivätkä ole olemassa olevaan rakentamiseen verrattuna suurikokoisia. Rakenteet eivät merkittävästi muuta hankealueiden ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.

Maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai muuttaa myönteisiksi uusien rakennusten laadukkaalla arkkitehtuurilla. Vuosaaressa lähimaisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää liittämällä uusi rakentaminen ympäristöönsä esimerkiksi istutusalueilla ja maisemoimalla kivihiilivaraston alue. Vuosaaressa kivihiilen käyttövaraston eri sijoituspaikoista Satamakaaren länsipuolelle sijoittuva vaihtoehto vaikuttaa maisemaan vähiten haitallisesti ja junaradan koillispuolelle sijoittuvalla vaihtoehdolla eniten.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet voidaan suunnitella mahdollisimman hyvin soveltuviksi maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

LIIKENNE

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikaiset kuljetukset vaikuttavat liikenteeseen. Myös energiatunnelin ja sen ajotunneleiden rakentaminen lisää työmaa- ja louhekuljetuksia. Lisäksi vaikutuksia liikenteeseen syntyy kivihiilen varmuusvaraston siirrosta. Toiminnan aikaisista kuljetuksista merkittävimpiä ovat polttoainekuljetukset kaikissa vaihtoehdoissa.

Liikennevaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelityömaiden liikennevaikutukset ovat keskisuuria. Suunniteltu siltayhteys välillä Sompasaari- Kruununhaka estäisi toimivan polttoaineiden tuonnin vesitse Hanasaaren polttoainesatamaan. Sekä kiinteä silta että nostosilta estäisivät kuljetukset.

Liikenteen sujuvuutta Vuosaaren sataman alueella ja lähiympäristössä esitetään tarkkailtavaksi rakentamisen aikana. Rastilantien ajotunnelityömaan raskaan liikenteen kulkeminen Vuosaarentien kautta estetään ajokiellolla ja kuljettajia tiedottamalla. Rastilantien pohjoislaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä suljetaan työmaan kohdalta. Hiihtäjänkujalla liikenteen sujuvuutta parannetaan pysäköintikiellolla.

VE0+ autokuljetusten määrä on sekä Hanasaaressa että Salmisaaressa vähäinen verrattuna kyseisten reittien kokonaisliikennemäärään. Vaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 70 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Määrät ovat sellaisia, ettei kuljetuksilla ei ole merkittävää vaikutusta kumipyöräliikenteen toimivuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

VE0+ ja VE2:ssa pääosa Hanasaaren voimalaitoksen kivihiilen kulutuksesta tapahtuu ajanjaksolla lokakuu-huhtikuu. VE2 Hanasaaren alusliikenne lisääntyy merkittävästi, kun pelletin kuljetus proomuilla tulee uutena kuljetuksena Hanasaareen. Hanasaaren satamaan tulee tällöin merikuljetuksia Hanasaaren voimalaitoksen ja lämpökeskusten polt-

toainehuollon tarpeisiin keskimäärin 2–3 viikossa (menopaluu tarkoittaa 4-6 alusta). Laajasalon siltayhteyden rakentaminen välille Kruunuvuorenranta–Sompasaari ei vaikuta Helsingin Energian toimintaan. Jatkoyhteys Sompasaaresta Kruununhakaan on mahdollista rakentaa toimivaksi vain vaihtoehdossa, jossa energiantuotanto Hanasaaren B-voimalaitoksessa on lopetettu ja Vuosaaressa toimii uusi monipolttoainevoimalaitos.

MELU

Vaihtoehdossa VE1 aiheutuu melua Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisesta sekä sen toiminnasta, polttoaineen käsittelystä ja polttoainekuljetuksista. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ meluvaikutuksia Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla aiheutuu biopolttoaineen kuljetuksista ja käsittelystä. Energiatunnelin meluvaikutukset syntyvät tunnelin louhinnasta ja siihen liittyvistä louheen kuljetuksista. Melun vaikutusalueet laskettiin melun mallinnusohjelmalla.

Vaihtoehdossa VE1 hanke nostaa melutasoa Vuosaaren hankealueen ympäristössä. Muutos kohdistuu enemmän joko asuinalueelle tai luonnonsuojelu- ja virkistysalueille, riippuen kivihiilivaraston sijoitusvaihtoehdosta. Vuosaaren uusi C-voimalaitos ei aiheuta melutason ohjearvoylityksiä Porslahden asuinalueella tai siirtolapuutarha-alueella, mutta Porvarinlahden luonnonsuojelualueella melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessa ohjearvot ylittävälle melulle. Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitoksesta aiheutuvat meluvaikutukset loppuvat, mutta mm. Hanasaaren lämpökeskus jää toimimaan alueelle.

Salmisaaren voimalaitoksella tehtävät muutokset eivät merkittävästi muuta ympäristön melutasoja. Vaihtoehdot VE0+ ja VE2 eivät ylitä ohjearvoja eikä niistä aiheudu merkittäviä muutoksia Hanasaaren tai Salmisaaren voimalaitosten ympäristön melutasoihin.

Energiatunnelin rakentamisen aikana melua aiheutuu maanpäällisistä tunnelien suuaukkojen louhinnoista, ja niiden loputtua tunnelista ajettavan louheen kuljetuksista. Niitä saatetaan tehdä myös yöaikaan. Liikennemelu louheen kuljetusreittien ympäristössä on jo nykyisellään voimakasta, joten energiatunnelin louheenkuljetukset eivät lisää sitä merkittävästi. Poikkeuksen muodostaa Rastilantien ajotunneli.

Toiminnan aikana energiatunnelilla ei ole meluvaikutuksia.

Meluun on mahdollista vaikuttaa, kun se otetaan huomioon riittävän aikaisessa suunnitteluvaiheessa. Melua voidaan vähentää toimintojen sijoittelulla, valitsemalla vähämeluisia laitteita ja työkoneita sekä tarvittaessa koteloimalla laitteita tai sijoittamalla meluisat laitteet ja toiminnat sisätiloihin. Energiatunnelin rakentamisen aikana meluvaikutuksiin voidaan vaikuttaa työjärjestelyillä ja työkoneiden valinnoilla. Meluavimpien toimintojen toteuttaminen päiväaikaan vähentää koettuja meluhaittoja.

ENERGIATUNNELIN RUNKOÄÄNET JA TÄRINÄ

Melu energiatunnelin rakentamisen aikaisesta porauksesta ja räjäytyksistä voi tuntua haitalliselta tunnelilinjauksen läheisyydessä olevissa rakennuksissa. Runkomelun riskialue ulottuu kaupungin asettamasta ohjearvosta riippuen tyypillisesti noin 60–110 metrin päähän porauslinjasta. Räjäytykset voidaan havaita myös tätä pidemmän etäisyyden päässä. Mahdolliset haitat ovat lyhytaikaisia ja ne pidetään lievennystoimenpiteillä ohjearvojen rajoissa. Räjäytysten aiheuttamia värähtelyjä säädellään siten, että ne eivät vaurioita rakenteita.

Porauksen aiheuttamaa melua säädellään iskutaajuutta, reikäkokoa, syöttöpainetta ja porausaikoja säätämällä. Häiriötasoja tarkkaillaan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa louhinnan edetessä. Meluhaitoista tiedotetaan asukkaita sekä alueella toimijoita. Melu etenee tunnelin louhintanopeuden tahtia, yksittäisessä kiinteistössä vaikutuksia voi esiintyä tyypillisesti noin kolmen viikon ajan. Tunnelin valmistuttua ja sen käytön aikana siitä ei aiheudu runkoääniä ja tärinää.

IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

Hanke aiheuttaa muutoksia, jotka vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin, elinoloihin ja viihtyvyyteen välittömästi ja välillisesti. Vaikutukset aiheutuvat uusien rakenteiden rakentamisesta ja voimalaitosten toiminnasta kuljetuksineen ja päästöineen. Arvioinnissa tunnistettiin, millaisia muutokset eri hankevaihtoehdoissa ovat, ja missä vaikutukset kohdistuvat ihmisten kannalta erityisen herkkiin tai tärkeisiin kohteisiin.

Vuosaaren uuden C-voimalaitoksen rakentaminen ja toiminta aiheuttavat melua ja raskaan liikenteen lisääntymistä sekä huolta ilmanlaadusta. Nämä heikentävät lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaihtoehdon VE1 haitat kohdistuvat pääosin lähitoimijoille Vuosaaressa, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee. Vaihtoehto VE2 heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaihtoehdossa VE0+ sekä biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt toiveet ja odotukset että myös uhkakuvat jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta.

Sosiaalisia vaikutuksia voidaan lieventää teknisten keinojen (kuten liikenne, päästöt, suunnittelu) lisäksi tiedottamalla hankkeen etenemisestä, vaikutuksista ja seurannasta. Tehokas tiedotus koko suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan ajan vähentää epätietoisuutta tulevasta ja voi lieventää hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Samalla leviää tieto hankkeen hyödyistä.

Hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttaminen eivät arvion mukaan lisää asukkaiden altistumista ilman epäpuhtauksille, melulle, tärinälle ja muille vaikutuksille siinä määrin, että niistä muodostuisi terveyshaittaa. Herkät ihmiset voivat kokea terveysvaikutuksia esim. rakentamisaikaisesta melusta.

ELINKEINOELÄMÄ, ALUETALOUS JA TYÖLLISYYS

Vaihtoehdossa VE1 uuden voimalaitoksen ja energiatunnelin rakentaminen ja toiminta vaikuttavat elinkeinoelämään, kunta- ja aluetalouteen sekä työllisyyteen. Tarkoituksena oli saada alustava arvio vaikutusten taloudellisesta koosta ja syntyvistä työpaikoista sekä verrata näitä koko seudun vastaaviin lukuihin. Hankkeen kokonaistaloudellisten vaikutusten arviointi ei kuulu ympäristövaikutusten arvioinnin tehtäviin, vaan siitä laaditaan kaupungin päätöksentekoa varten erillinen selvitys.

Koska Helsingin seutu on Suomen suurin talousalue, isokin hanke voi koko seudun mittakaavassa olla pieni. Työllisyysvaikutusten arvioitiin olevan pieniä koko seudun työvoimaan nähden, mutta tietyillä aloilla työllistävä vaikutus voi olla keskisuuri.

Vaihtoehdon VE1 investointi arvioidaan keskisuureksi verrattuna koko seudun investointimäärään. Vaihtoehtojen VE2 ja VE0+ investoinnit ovat pieniä verrattuna koko seudun investointimäärään.

Vaikutusten asuntomarkkinoihin ja kunnallisten palvelujen kysyntään arvioidaan olevan pieniä johtuen seudun suuresta tarjonnasta.

LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ

Uuden voimalaitoksen rakentaminen edellyttää luonnonvarojen käyttöä ja maarakentamista. Toiminnassaan voimalaitos käyttää luonnonvaroja, polttoaineita, tuottaakseen lämpöä ja sähköä asukkaiden ja yhteiskunnan tarpeeseen. Tuotannossa muodostuu palamisen sivutuotteita ja jätteitä.

Biopolttoaineiden käytön lisääminen uudessa Vuosaaren voimalaitoksessa (VE1) edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä, kun biopolttoaineella korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Kotimaisten bioraaka-aineiden käyttö lisää myös energiaomavaraisuutta ja vähentää riippuvuutta ulkomaisista fossiilisista luonnonvaroista. Samalla vältetään fossiilisten polttoaineiden suhteellisen suuria kasvihuonekaasupäästöjä. Myös vaihtoehdossa VE0+ aloitetaan biopolttoaineiden käyttö ja vaikutus on samansuuntainen, mutta huomattavasti vähäisempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Biopolttoaineiden laatuun on syytä kiinnittää huomiota. Polttoaineiksi kannattaa mahdollisuuksien mukaan valita sellaisia biopohjaisia raaka-aineita, joiden käyttöönotto on myös suurina määrinä ja pitkällä ajalla ekologisesti kestävää. Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä optimoimalla polttoaineen käyttö. Tuotannon energiatehokkuus on kaikilla tarkasteltavilla laitoksilla korkealla tasolla jo lähtökohtaisesti, koska yhteistuotantoprosessissa lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään kaukolämpönä. Palamisen sivutuotteiden, tuhkien, kierrätysasteen nostaminen parantaa tuotannon luonnonvaratehokkuutta.

VE0+ ja VE2 rakentamiseen tarvitaan vähemmän luonnonvaroja kuin vaihtoehdossa VE1. Energiatunnelin rakentaminen vaikuttaa kohtalaisen paljon pääkaupunkiseudun luonnonvarojen tarjontaan ja käyttöön. Kaupungin omassa rakentamisessa tarvitaan kiviaineksia. Tunnelin louhinnasta syntyvällä kiviaineksella voidaan korvata neitseellisen kiviaineksen ottamista. Myös kuljetusmatkat lyhenevät, kun louhe syntyy lähellä käyttökohteita.

RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

Uusiin voimalaitostoimintoihin liittyy vaaran mahdollisuuksia: polttoaineiden ja kemikaalien kuljetukset, varastointi ja käyttö voivat johtaa vuotoihin, räjähdyksiin, tulipaloihin jne. Riskinarvioinnissa tarkasteltiin ympäristöonnettomuuksia sekä tilanteita, jotka voivat aiheuttaa vaaraa energiahuoltoalueen ulkopuolella. Sisäiseen työturvallisuuteen, tuotannon keskeytymiseen tai kriisiaikaan varautumiseen liittyviä riskejä ei arvioitu. Tunnelin rakentamiseen liittyy tärinä-, sortuma- ja pohjavedenalenemariskejä. Tunnelin käyttöön liittyy rikkoutumis-, vuoto- ja ajoneuvopaloriskejä.

Uuden voimalaitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueiden uusista toiminnoista tehdyt pelletin varastoinnin ja käsittelyn riskianalyysit osoittivat tulipalo- ja räjähdysonnettomuuden vaikutusten rajoittuvan käytännössä voimalaitosalueelle.

Energiansiirtotunnelin käytön aikaisista riskeistä vakavimpia ovat iso kaukolämpövuoto ja tunnelissa syttyvä, esim. huoltoajoneuvon tulipalo. Kyse on kuitenkin ennen kaikkea henkilövahinkoriskistä tunnelissa työskenteleville sekä omaisuusvahingoista rakenteille. Vaikutukset ympäristöön, ulkoilmaan, arvioitiin epätodennäköisiksi ja vähäisiksi.

Voimalaitoksen onnettomuusriskien hallintakeinoina käytetään mm. logistiikan suunnittelua, rakenteiden suunnittelua ottaen huomioon esim. painevaikutukset ja materiaalit, rakenteellista palosuunnittelua, mittauksia, seurantaa ja hälytyksiä sekä käyttö- ja huoltohenkilökunnan koulutusta.

Energiatunnelin louhintatärinän rakenteille aiheuttamaa riskiä hallitaan kartoittamalla herkät kohteet etukäteen ja mittaamalla vaikutuksia työn edetessä. Saatujen tietojen perusteella mitoitetaan räjäytysmäärät ja sovitaan räjäytysajankohdista. Sortumis- ja pohjavedenpinnan alenemariskejä hallitaan etukäteis- ja työnaikaisin tutkimuksin sekä tunnelin lujitus- ja tiivistystekniikalla. Tunnelin rikkoutumis- ja vuototilanteisiin voidaan vaikuttaa tarkastamalla tunneli ja rakenteet ja uusimalla niitä. Kaukolämpövuoto- ja tulipalotilanteissa on tärkeää, että pelastustiet on mitoitettu oikein ja että ne toimivat.

VAIKUTUKSIA SEURATAAN

Voimalaitoksen toiminnan tarkkailu jaetaan käyttötarkkailuun, päästötarkkailuun ja vaikutusten tarkkailuun.

Käyttötarkkailu on normaalia laitoksella tehtävää prosessien tarkkailua, jolla huolehditaan laitoksen normaalista käynnistä ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa laitoksen käyttöhenkilökunta. Käyttötarkkailuun liittyy mm. polttoaineiden laadun ja kulutuksen seuranta. Käyttötarkkailua on myös polttotapahtuman parametrien jatkuvatoiminen määrittäminen ja prosessin ohjaaminen sen perusteella.

Päästötarkkailu perustuu pääosin itsetarkkailuun valvontaviranomaisten hyväksymien tarkkailusuunnitelmien mukaisesti. Laitoksen päästöjen seurannasta laaditaan ympäristölupavaiheessa yksityiskohtainen tarkkailuohjelma, joka hyväksytetään lupaviranomaisella. Olennainen seurantakohde on savukaasupäästöt, joita tarkkaillaan jatkuvatoimisin analysaattorein. Voimalaitosten mereen johdettavien jäähdytys- ja jätevesien määrää ja laatua tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti mittaamalla ja laskennallisesti.

Vaikutusten tarkkailua tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan tekemänä velvoitetarkkailuna ja viranomaistarkkailuna. Vesistövaikutuksia tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Vesinäytteitä otetaan voimalaitosten jäähdytysvesien otto- ja purkualueilta sekä tausta-alueelta. Vaikutuksia ilmanlaatuun tarkkaillaan osana pääkaupunkiseudun ilmanlaadun yhteistarkkailua pysyvillä mittausasemilla ja aika ajoin tehtävillä bioindikaattoritutkimuksilla.

Energiatunnelia rakennettaessa seurataan tunnelin vaikutusalueen ominaisuuksia, kuten rakentamisen aikaista melutasoa ja tärinää, pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua, mahdollisia maanpinnan painumia sekä pumpattavien kuivatusvesien määrää ja laatua. Käytön aikana energiatunnelissa seurataan tunneliin kertyvää vettä ja mahdollisia vuotoja. Tunnelin seinämien ja lujitusten kuntoa seurataan.

TARVITAAN SUUNNITELMIA JA LUPIA

Vuosaaren uuden monipolttoainevoimalaitoksen ja sen varastoalueiden rakentaminen edellyttää muutoksia alueella voimassa olevaan asemakaavaan. Asemakaavamuutos on laitettu vireille. Hanasaaressa tehtävät muutokset edellyttävät todennäköisesti suunnittelutarveratkaisua tai että alueelle laaditaan asemakaava. Energiatunneli on Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukainen.

Vuosaaren monipolttoainehankkeeseen liittyvät rakennukset tarvitsevat maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen rakennusluvan, joka haetaan rakennusvalvontaviranomaiselta. Lisäksi ilmailulain ja -asetuksen nojalla kaikkien maanpinnasta yli 30 metriä korkeiden rakennelmien (kuten savupiippu) tekeminen edellyttää ilmailulaitoksen lausuntoa, joka liitetään rakennuslupahakemukseen.

Ympäristönsuojelulain ja -asetuksen mukaan tämän kokoisella voimalaitoksella on oltava ympäristölupa. Lisäksi hanke edellyttää mm. rakentamisen aikaisia meluilmoituksia, kemikaaliturvallisuus- ja vesilain mukaisia lupia sekä voimajohtojen edellyttämiä lupia, painelaitteiden vaaran arviointia ja päästölupaa.

VE2:ssa Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten ympäristöluvat on uusittava ja haettava rakennusluvat uusille rakennuksille.

Kaikkien lupapäätösten ja suunnitelmien vahvistamisen edellytyksenä on, että hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-lain mukaisessa menettelyssä.

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Helsingin kaupungin asettamaan tavoitteeseen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä päästään vaihtoehdolla VE1 (uusi voimalaitos Vuosaareen ja biopolttoaineen käyttö vähintään 60 %) sekä vaihtoehdolla VE2 (biopolttoaineiden käytön lisääminen 40 %:iin Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa). Ne toteuttavat kaupunginvaltuuston asettamat ilmastoon ja uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvät tavoitteet.

Vaihtoehdossa VE0+ jo toteutuksessa olevilla toimenpiteillä (biopolttoaineen lisäys 5–10 %:iin Hanasaaressa ja Salmisaaressa) ei päästä Helsingin Energian tai kaupunginvaltuuston asettamiin ilmastotavoitteisiin.

Kaikilla vaihtoehdoilla on lisäksi merkittäviä vaikutuksia maankäytön suunnitelmiin.

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan eniten ja vaikutukset kohdistuvat Vuosaareen. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä eivätkä toiminnan aikaiset vaikutukset merkittävästi muuta nykytilannetta.

Arvioiduista ympäristövaikutuksista merkittävimmiksi nousivat vaihtoehdon VE1 vaikutukset Vuosaaressa luontoon ja luonnonsuojeluun sekä Hanasaaressa maankäyttöön. Jos uusi voimalaitos toteutuu vaihtoehdon VE1 mukaisesti, Hanasaaren alue vapautuu suurelta osin muuhun maankäyttöön.

Vuosaareen toteutettavan uuden voimalaitoksen rakentamisen ja käytön arvioitiin vaikuttavan vähäisessä määrin ilmanlaatuun, vesistöön, kalastoon, maaperään ja pohjavesiin, maisemaan, liikenteeseen sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sen sijaan vaikutukset paikallisiin luontoarvoihin arvioitiin suuriksi vaihtoehdossa, jossa kivihiilen käyttövarasto sijoittuisi junaradan koillispuolelle: arvokkaita luontotyyppejä ja huomionarvoisen kasvilajiston kasvupaikkoja tuhoutuisi. Ratkaisu aiheuttaisi myös linnustolle tärkeiden elinympäristöjen menetyksiä, metsäalueen pirstoutumista sekä häiriövaikutuksia melusta ja pölystä. Hiilivaraston sijoituspaikkavaihtoehto Satamakaaren länsipuolella sen sijaan ei aiheuta vastaavia vaikutuksia Niinisaaren–Porvarinlahden alueen luonnolle.

Vuosaaren suunnittelualueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue. Vaihtoehdon VE1 toteutuksessa on erityisesti huomioitava keinot, joiden avulla näihin alueisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää. Hankkeen ympäristöllisen toteuttamiskelpoisuuden kannalta keskeisiä ovat meluvaikutukset, jotka voivat häiritä myös Porvarinlahden linnustoa.

Hankevaihtoehto VE1 arvioitiin lieventämistoimien kanssa toteutettuna ympäristön kannalta toteuttamiskelpoiseksi, jos kivihiilen käyttövarasto sijoitetaan voimalaitosalueen länsipuolelle.

Hankevaihtoehdon VE2 ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Koska Hanasaaren eteläkärkeä ei tällöin voida kehittää maankäyttösuunnitelmien mukaisesti asutuskäyttöön, ovat vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön kielteisiä.

Hankevaihtoehdolla VE0+ ei päästä kasvihuonekaasujen vähentämiselle ja uusiutuvan energian lisäämiselle asetettuihin tavoitteisiin.

För att öka användningen av biobränslen har Helsingfors Energi utarbetat planer för olika genomförbara alternativ. Miljökonsekvenserna av dessa har bedömts som stöd för beslutsfattandet.

SAMMANDRAG AV MILJÖKONSEKVENS-BEDÖMNINGEN

ÖKAD ANVÄNDNING AV BIOBRÄNSLEN I HELSINGFORS ENERGIPRODUKTION

Som en del av utvecklingsprogrammet *Med sikte på en kol-neutral framtid* planerar Helsingfors Energi att delvis ersätta stenkol med biobränslen i sin energiproduktion. Det här innebär antingen att det byggs ett nytt flerbränslekraftverk i Nordsjö eller att andelen biobränslen ökas vid de nuvarande kraftverken på Hanaholmen och Sundholmen.
Planerna på att öka användningen av biobränslen är baserade på de mål som Helsingfors stadsfullmäktige har ställt upp. Enligt dem ska Helsingfors Energi minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent från nivån år 1990 och höja andelen förnybar energi till 20 procent fram till år 2020.

För att öka användningen av biobränslen har Helsingfors Energi utarbetat planer för olika genomförbara alternativ. Miljökonsekvenserna av dessa har bedömts som stöd för beslutsfattandet. Beslut i frågan fattas av Helsingfors stadsfullmäktige år 2015.

MILJÖKONSEKVENSERNA AV ALTERNATIVEN HAR BEDÖMTS

I miljökonsekvensbedömningen, det s.k. MKB-förfarandet, undersöktes följande alternativ:

Alternativ 1 (nedan ALT 1). I Nordsjö, norr om de nuvarande kraftverken A och B, byggs ett nytt flerbränslekraftverk, Nordsjö C-kraftverk. Därtill byggs bränslelager och bränslehanteringsutrustning, hamnkonstruktioner samt en energiöverföringstunnel från Nordsjö till Hanaholmen. Det finns två alternativa platser för placeringen av driftslagret av stenkol: antingen väster om Hamnbågen eller nordost om järnvägen. Det nuvarande säkerhetslagret för stenkol avlägsnas från Nordsjö. Lagret utnyttjas vid Hanaholmens kraftverk, dit stenkolet transporteras främst med pråm. Om alternativ ALT 1 förverkligas tas Hanaholmens B-kraftverk ur produktion och användningen av biobränslen vid Sundholmens kraftverk ökas till 5–10 procent.

Nordsjös nya C-kraftverk planeras så att kraftverket kan använda enbart biobränsle (skogsflis, träpellets, biokol, åkerbiomassa). Vid kraftverket kan man som bränsle också använda stenkol och biobränslen i olika blandningsförhållanden och kraftverket kan också drivas med enbart stenkol. Kraftverket ska producera fjärrvärme och el och kräver också att en 400 kilovolts kraftledning byggs från Nordsjö till Västersundom.

Alternativ 2 (nedan ALT 2). Vid de nuvarande kraftverken på Hanaholmen och Sundholmen görs betydande ändringar i förbränningstekniken och bränslelagringen. Då kan cirka 40% av bränsleenergin komma från träpellets vid de här kraftverken. I det här alternativet byggs inget nytt kraftverk i Nordsjö.

Alternativ 0+ (nedan ALT 0+). Vid de nuvarande kraftverken på Hanaholmen och Sundholmen görs endast de ändringar som krävs på grund av de nya utsläppsbegränsningarna. Dessutom kan 5–10 % biobränsle användas vid kraftverken. Något nytt kraftverk byggs inte i Nordsjö. De uppställda målen för år 2020 uppnås inte.

HELSINGFORS ENERGI

Helsingfors Energi är ett energibolag som ägs av Helsingfors stad. Bolaget producerar el, värme och kyla främst i sina egna kraftverk och värmecentraler på olika håll i Helsingfors samt svarar för utomhusbelysningen i Helsingfors. Helsingfors Energi anskaffar också energi via delägarbolag som finns utanför Helsingfors samt på elbörsen. Till företagsformen är Helsingfors Energi ett affärsverk, vars verksamhet utvecklas och övervakas av Helsingfors Energis direktion. Helsingfors Energi producerar elektricitet och fjärrvärme i Nordsjö, på Hanaholmen och på Sundholmen genom samproduktion, vilket är effektivt med tanke på miljö och kostnader.

BIOBRÄNSLEN

Med biobränslen avses skogsflis, träpellets, biokol och åkerbiomassa. Skogsflis är flis som tas direkt från skogen till energiproduktion. Träpellets är till formen runda eller ibland kvardratiska gryn och har tillverkats genom att pressa ihop kutterspån eller annan träbiomassa. Biokol är lätt förkolnad eller rostad biomassa. Åkerbiomassa är energiväxter (rörflen, oljeväxter) som har växt på åkrar och mossar eller energiskog (t.ex. vide) samt delar av spannmålsväxter (t.ex. halm). Biobränslena levereras till kraftverken med tåg och lastbil från olika områden i Finland samt med fartygs- och prämtransport från den finländska kusten, Baltikum och ryska hamnar vid Finska viken.

TIDSPLAN FÖR FÖRVERKLIGANDET

Helsingfors Energis utvecklingsprogram *Med sikte på en kolneutral framtid* framskrider stegvis beträffande blandförbränning av biobränslen. I det första steget ska andelen biobränslen vid Hanaholmens och Sundholmens kraftverk höjas till 5–10 % av det använda bränslet. I det andra steget höjs andelen biobränslen till 40 % av det bränsle som används vid dessa kraftverk, *eller* så byggs det ett nytt flerbränslekraftverk i Nordsjö.

Det första steget genomförs under åren 2012–2014. Det andra steget förverkligas då Helsingfors stadsfullmäktige har beslutat (år 2015) om projektplanen för Nordsjö flerbränslekraftverk samt om den mera omfattande biobränslelösningen vid Sundholmens och Hanaholmens kraftverk.

Om byggandet av Nordsjö C-kraftverk verkställs, står det driftklart tidigast år 2020. Projektets miljökonsekvenser har bedömts i ett MKB-förfarande vars konsekvensbeskrivning blev färdig i början av år 2014. Samtidigt pågår arbetet med att ändra detaljplanen på projektområdet i Nordsjö, vilket är nödvändigt för byggandet av Nordsjös C-kraftverk. Tillståndsförfarandena för att projekten ska kunna genomföras anhängiggörs stegvis från och med år 2014.

MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING

BEDÖMNINGEN ÄR VIKTIG

Målet med miljökonsekvensbedömningen är att bidra till att miljökonsekvenserna beaktas i planeringen av projekt och i beslutsfattandet. Ett mål är också att öka invånarnas tillgång till information och möjligheter till delaktighet. Lagen förutsätter att projektets miljökonsekvenser måste utredas i ett bedömningsförfarande innan väsentliga åtgärder vidtas med tanke på miljökonsekvenserna. Myndigheten får inte bevilja tillstånd för att genomföra ett projekt eller fatta andra därmed jämförbara beslut förrän bedömningen är avslutad.

VÄXELVERKAN I BEDÖMNINGEN

Miljökonsekvenserna bedömdes i en öppen interaktion med de deltagande, vilket är av största vikt för att projektets mål ska kunna nås. God kommunikation eftersträvades genom öppen informering, genom att ordna flera tillfällen för intresserade att delta och genom samarbete med myndigheter och andra intressentgrupper. Syftet var att genom interaktiv planering åstadkomma en god bedömningsprocess och plan, som möjligast många kan godkänna. Det att olika aktörer deltar i planerings- och bedömningsprocessen följer också god planeringssed och MKB-lagens anda.

Inbjudna i dialogen var invånarna i närområden till kraftverken i Nordsjö, Hanaholmen respektive Sundholmen samt personer som använder dessa områden för rekreation. Även organisationer, företag och näringsidkare i närområdet och i det övriga Helsingfors (organisationer, näringsliv och boende) samt myndigheter och myndighetsliknande intressentgrupper i anslutning till projektet bjöds in.

VILKA KONSEKVENSER ÄR BETYDANDE

I miljökonsekvensbedömningen identifierades systematiskt konsekvenserna av projektets alternativ och de bedömdes i den omfattning som bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om programmet krävde. Konsekvenserna under byggtiden respektive driften granskades separat. Varje konsekvens betydelse bedömdes dels utgående från storleken av den förändring som projektet orsakar, dels utgående från det påverkade objektets känslighet.

BEDÖMDA KONSEKVENSER

LUFTKVALITET

Under byggtiden förorsakar bl.a. trafik och jordbyggnadsarbeten samt brytning av energitunneln och transporter av stenmaterial utsläpp i luften. Under driften påverkas luftkvaliteten av kraftverkens rökgasutsläpp samt transporttrafikens utsläpp.

Konsekvenserna bedömdes genom att identifiera de objekt som ger upphov till utsläpp, beskriva utsläppsmängderna samt bedöma utsläppens spridning med hjälp av en beräkningsmodell. Meteorologiska institutet utarbetade en modell för rökgasutsläppens spridning. Med hjälp av modellen kunde man beräkna de halter och nedfall som uppkommer samt bedöma konsekvenserna för luftkvaliteten.

Alla halter som beräknats med hjälp av spridningsmodellen underskred klart gällande rikt- och gränsvärden för luftkvaliteten. Utsläppen av kväveoxid, svaveldioxid eller finpartiklar från kraftverkens normala drift orsakar inga hälsorisker för dem som bor i närområdet.

Energitunnelns inverkan på luftkvaliteten uppkommer under byggtiden (damm från brytning och transport av sprängsten). Konsekvenserna är störst i början av byggfasen, då körtunnlarnas och de vertikala schaktens mynningar bryts. Även då är konsekvenserna lokala. Påtagliga skadliga konsekvenser uppkommer inte medan energitunneln byggs och inte heller när den används.

Det viktigaste sättet att minska kraftverkens inverkan på luftkvaliteten är rökgasrening med modern utrustning som uppfyller kraven.

KLIMAT

Klimatet påverkas av direkta utsläpp av växthusgaser från förbränningsprocessen under kraftverkens drift samt mycket små mängder från transporternas utsläpp av växthusgaser.

Ökningen av andelen biobränslen minskar utsläppen av växthusgaser, vilket dämpar klimatförändringen. De uppställda målen för Helsingfors Energis utsläpp av växthusgaser nås i alternativ ALT 1 (Nordsjö C-kraftverk), då andelen biobränslen är cirka 60 %. I alternativ ALT 2 nås målen då andelen biobränslen på Hanaholmen och Sundholmen har höjts till 40 %. Med tanke på klimatpåverkan är det bästa alternativet användning av hundra procent biobränsle vid Nordsjö nya kraftverk. Transporternas andel av klimatpåverkan är liten (0,2–2 %) jämfört med utsläppen från förbränningen.

YTVATTEN

I samband med byggandet av Nordsjö C-kraftverk i alternativ ALT 1, orsakar byggandet av en ny bränslekaj samt muddringar, en spridning av fast substans från havsbottnen. Området för den nya bränslekajen muddras till 11 meters seglationsdjup. Det finns skadliga ämnen och näringsämnen bundna till den fasta substansen och en del av dessa ämnen kan frigöras i vattnet i samband med muddringarna. Alternativen ALT 0+ och ALT 2 orsakar inga konsekvenser för vattendragen under byggtiden.

Konsekvenserna för vattendragen under driften består av spridning av varmt kylvatten i alla alternativ. Det undersöktes om utsläppen av varmt kylvatten påverkar hur havet fryser i närheten av utsläppsplatsen och hur temperaturen i havsvattnet skiktas. Det undersöktes också om syreförhållandena nära bottnen förändras samt om havsområdet eutrofieras och växtperioden förlängs. Konsekvenserna undersöktes genom att man sammanställde information, tog prov och utarbetade en modell av vattenströmmarna i området.

Enligt undersökningarna leder byggandet av en kaj i alternativ ALT1 till små konsekvenser för ytvattnet. Muddringarna sträcker sig över cirka två växtperioder och konsekvenserna blir lokala. Konsekvenserna för vattenkvaliteten och vattenorganismerna blir små eller måttliga. Konsekvenserna under byggtiden kan minskas om man använder metoder som minskar spridningen av fast substans.

Helhetskonsekvenserna under drift bedömdes i alla alternativ bli ganska små. Temperaturförändringarna till följd av kylvattnet från Nordsjö nya C-kraftverk kan tidvis bli ganska stora nära utsläppsplatsen, men vattnet späds snabbt ut och utanför Nybondas blir förändringarna redan små. Förändringarna till följd av temperaturförändringen är mycket lokala och ingen påverkan på syreförhållandena och eutrofieringen kan observeras. Om Nordsjö C-kraftverk byggs minskas värmeutsläppen inom influensområdet för Hanaholmens kraftverk. Om alternativen ALT 0+ och ALT 2 förverkligas kommer det inte att påverka de nuvarande värmeutsläppen vid Hanaholmen och Sundholmen.

FISKBESTÅND OCH FISKE

Byggandet av kajen och muddringen framför den sprider fast substans som påverkar fiskbeståndet under byggtiden i alternativ ALT 1. Det grumligare vattnet får fiskarna att söka sig bort från området och medför olägenheter för

småyngel och fiskarnas lekområden. Skadliga ämnen som är bundna till den fasta substansen och frigörs kan också vara skadliga för fiskbeståndet. Om alternativ ALT 0+ och ALT 2 genomförs kommer det inte att medföra konsekvenser under byggtiden.

I alla alternativ består konsekvenserna under driften av spridning av varmt kylvatten. Det kan bl.a. försämra syreförhållanden på bottnen, vilket medför indirekta olägenheter för fiskarnas lekområden. I alternativ ALT 1 kan försvagade isar vara till förfång för fisket på området där varmt kylvatten släpps ut.

Under byggtiden blir alternativets ALT 1 konsekvenser för fiskbeståndet små. Området har redan bearbetats medan hamnen byggdes. Muddringarna sträcker sig över cirka två växtperioder och konsekvenserna blir lokala. I alternativ ALT 0 och ALT 2 orsakar ändringsarbetena inga konsekvenser för fiskbestånd och fiske.

Om Nordsjö C-kraftverk byggs kommer det att minska värmeutsläppen på utsläppsområdet vid Hanaholmens kraftverk, vilket innebär en viss positiv konsekvens för fiskbestånd och fiske. Alternativ ALT 0+ och ALT 2 påverkar i praktiken inte värmeutsläppen under driftstiden och därigenom inte heller fiskbestånd och fiske.

SEDIMENT PÅ HAVSBOTTNEN

I ALT 1 muddras ett område vid bränslekajen. I samband med muddringen avlägsnas eventuellt förorenade sediment från havsbottnen, varvid mängden av skadliga ämnen i sedimentet minskar. Medan muddringen pågår kan sedimentspridningen orsaka igenslamning av bottnen i närområdena. När topografin ändras kan små förändringar ske också i strömförhållandena. Som helhet bedömdes konsekvenserna av sedimenten bli små. Dessa konsekvenser uppkommer endast i ALT 1.

JORDMÅN OCH BERGGRUND SAMT GRUNDVATTEN

Jordmånen och berggrunden påverkas av det fysiska byggandet såsom brytning, sprängning, bearbetning av ytan m.m. Alla projektalternativ ligger huvudsakligen på områden som redan är bebyggda och byggarbetena påverkar inte några geologiskt värdefulla platser. Byggarbetena och kraftverkens drift påverkar därför inte nämnvärt jordmånen eller berggrunden.

Kraftverksområdena ligger inte på klassificerade grundvattenområden som är viktiga för samhällets vattenförsörjning och byggarbetena och driften påverkar inga viktiga grundvattenområden. Det lokala grundvattnets kvalitet på kraftverksområdena bedöms ha förändrats redan till följd av tidigare verksamhet. Kraftverksområdenas grundvatten används inte.

I bottenkonstruktionerna för säkerhetslagret av stenkol och mellanlagringsfältet för bottenaska på Nordsjö C-kraftverks område har biprodukter från kraftverken (flygaska, bottenaska och slutprodukten för avlägsning av svavel) använts. Från dem har bl.a. klorider, sulfater, kalcium och natrium lösts ut i marken och grundvattnet. Askkonstruktionerna, marken och grundvattnet förorsakar korrosionsrisker som beaktas i planeringen av det nya kraftverket. Om Nordsjö C-kraftverk byggs på lägre nivå än den nuvarande markytan kommer askkonstruktionerna att avlägsnas. Beredskap för brännolje- eller kemikalieskador under driften skapas genom att behövliga skyddskonstruktioner och larmsystem byggs på lagrings- och utfyllnadsområdena så att eventuella skador kan upptäckas så snabbt som möjligt.

En energitunnel bryts i berget på en sträcka av 12 km. Tunneln löper som högst cirka 10 meter under markytan och som lägst på cirka 60 meters djup. Tunneln har ingen betydande inverkan på utnyttjande av grundvattnet. Vattenläckage in i tunneln under tunnelbygget och under driften kan påverka grundvattennivån. Därför tätas tunnelns inre ytor, eventuella läckage kontrolleras och man reagerar på ökade vattenmängder. Riskställen är bl.a. byggnader som är grundlagda på träpålar i närheten av tunneln.

VEGETATION OCH FAUNA

Vegetationen och faunan påverkas i Nordsjö under den tid kraftverksområdena byggs. Byggandet medför bearbetning av naturmiljön, varvid naturtyper och livsmiljöer går förlorade eller försvagas. Byggandet ger också upphov till buller som stör faunan i närområdet kring projektområdet i Nordsjö.

Brytningen av sten och trafiken som byggandet av energitunneln förutsätter orsakar buller som stör vissa djur på området där tunnelbygget pågår. Sprängningarna och transporterna av sprängsten under byggtiden ger också upphov till damm.

I bedömningen identifierades värdefulla naturobjekt på och i närheten av de områden som ska bebyggas och inverkningarna på dem bedömdes. I arbetet utnyttjades tidigare naturinventeringar på området, men det gjordes också nya terränginventeringar av fågelbestånd, fladdermöss, vegetation och naturtyper samt flygekorrar.

Den alternativa platsen för driftslagret av stenkol nord-

ost om järnvägen visade sig vid bedömningen vara kritisk. Om driftslagret för stenkol placeras på områden som är beaktansvärda i fråga om naturvärden leder det till att värdefulla naturtyper och beaktansvärda växters växtplatser förstörs. I det här placeringsalternativet förlorar fågelbeståndet viktiga livsmiljöer, när skogsområdet splittras. Fåglarna störs också av buller.

Den alternativa platsen för driftslagret av stenkol väster om Hamnbågen ligger på ett område där naturmiljön har förändrats, vilket innebär att påverkan på naturmiljön blir mindre på det området. Även i det här alternativet kommer bullret, speciellt under byggtiden, att också påverka områden med värdefullt fågelbestånd, bl.a. på den utfyllda backen i Nordsjö.

Medan Nordsjö C-kraftverk är i drift dammar driftslagret för stenkol, och om lagret placeras nordost om järnvägen sprids dammet till skogsområden som är i naturtillstånd på området Bastö–Skillberget.

De skadliga konsekvenserna kan minskas om de byggåtgärder, som ger upphov till buller, exempelvis brytning, förläggs till tider då fåglarnas häckning och flyttning inte pågår. Damningen och bullret från stenkolslagret under driften kan minskas betydligt med olika åtgärder som presenteras i konsekvensbeskrivningen.
På Hanaholmen och Sundholmen uppkommer inga konsekvenser för vegetation och fauna.

NATURSKYDD OCH NATURAOMRÅDEN

Det viktigaste och mest närbelägna naturskyddsområdet inom projektets influensområde är Naturaområdet *Svarta backens lund och Östersundoms fågelvatten* och där speciellt delområdet Borgarstrandsviken. Alternativets ALT 1 konsekvenser för det här Naturaområdet har bedömts i en separat Naturabedömningsrapport.

Projektet kan påverka naturskyddet under byggtiden och driften genom buller, damm, kraftverkets kylvatten samt nedfall från rökgaser. Bullret under byggtiden och driften kan störa fåglarna på naturskyddsområdena i projektområdets näromgivning. Flyttningen av säkerhetslagret av stenkol samt verksamheten vid det nya driftslagret av stenkol, som ska byggas, kan sprida damm till de närbelägna naturskyddsområdena.

Konsekvenserna för Naturaområdet blir små, om driftslagret av stenkol placeras väster om Hamnbågen. Om driftslagret placeras nordost om järnvägen på Bastöområdet, närmast Naturaområdet, kan bullret från bränslelagret försämra häckningsmiljön för de känsligaste fågelarterna vid Borgarstrandsviken.

Resultaten av modelleringen av kylvattnets spridning visar att konsekvenserna av kylvattnet inte når Naturaområdets vatten- eller strandområden. Kylvattnet bedöms inte påverka naturskyddsområdena.

Den viktigaste åtgärden för att minska inverkan på fåglarna är att bullrande byggarbeten (såsom brytning) görs då fåglarnas häckning och flyttning inte pågår.

MARKANVÄNDNING OCH SAMHÄLLSSTRUKTUR

I bedömningen undersöktes hur projektplanerna förverkligar och stöder de nuvarande planerna för markanvändningen och till vilka delar det krävs planläggningsändringar.

Om alternativ ALT 1 genomförs uppkommer inga skadliga konsekvenser för markanvändningen och samhällsstrukturen. Med beaktande av att Helsingfors generalplan är mycket generell är ett genomförande av projektalternativ ALT 1 i Nordsjö i enlighet med generalplanens mål. Arbetet med att utarbeta en ny generalplan och en detaljplan för Nordsjö kraftverksområde pågår. I beredningen av dem kan man noggrannare beakta de markanvändningsbehov som projektet medför.

Om alternativ ALT 1 genomförs blir det möjligt att i framtiden bygga bostäder och arbetsplatser till Hanaholmens område. Då kraftverksverksamheten upphör och driftslagret för stenkol avlägsnas kunde ett nytt bostadsområde byggas för cirka 1 900 boende och 200 arbetsplatser till Hanaholmens sydspets enligt den detaljplan som nu bereds.

Energitunnelns sträckning under jorden är reserverad i Helsingfors underjordiska generalplan. På den här sträckningen finns inga underjordiska konstruktioner på det planerade byggdjupet. Byggandet av energitunnelns konstruktioner ovan jord medför inga betydande konsekvenser för markanvändningen eller samhällsstrukturen. För att förverkliga tunnelns konstruktioner ovan jord krävs inga planändringar utan de kan genomföras med hjälp av åtgärdstillstånd.

I alternativ ALT 2 och ALT 0+ är de nya funktionerna som följer av kraftverksändringarna likartade som de nuvarande funktionerna på Hanaholmen och Sundholmen. De baserar sig på den befintliga infrastrukturen. Alternativ ALT 2 och ALT 0+ förhindrar en utveckling av Hanaholmens sydspets till ett bostadsområde i framtiden. På Hanaholmen kräver alternativ ALT 2 och ALT 0+ planändringar och en

plan på detaljplanenivå eller ett förfarande med undantagstillstånd. Det planeras att Degerö ska anslutas till stadens kollektivtrafiknät. Det finns ingen funktionell lösning för att bygga en broförbindelse på sträckan Sumparn–Kronohagen så länge som kraftverket på Hanaholmen fortfarande används.

Olägenheterna som permanent försämrar markanvändningen och samhällsstrukturen kan bäst minskas när man utarbetar general- och detaljplaner som berör kraftverken och deras närområden.

STADSBILD, LANDSKAP OCH KULTURARV

Byggandet av nytt och bearbetningen av marken påverkar stadsbilden, landskapet och kulturarvet. I bedömningen identifierades på vilket sätt och hur mycket de nya konstruktionerna kommer att förändra områdets nuvarande karaktär och var konsekvenserna berör speciellt känsliga områden i fråga om landskap, kulturmiljö och rekreationsanvändning.

De nya kraftverkskonstruktionerna som planeras i Nordsjö är stora, men de placeras på det redan bebyggda kraftverks- och hamnområdet. Kraftverkskonstruktionerna kommer att synas till de närbelägna rekreationsområdena samt till havet. Frånsett den höga skorstenen kommer de nya konstruktionerna inte just alls att synas till de nuvarande bostadsområdena. Som helhet kommer de nya byggnadernas inverkan på landskapet inte påtagligt att förändra projektområdets och omgivningens landskapsbild eller landskapsstruktur eller drabba speciellt känsliga områden beträffande kulturmiljö och rekreationsanvändning.

Byggandet av energitunnelns konstruktioner ovan jord medför inga betydande konsekvenser för stadsbilden, landskapet eller kulturarvet. Konstruktionerna vid körtunnlarnas ramper och mynningar kommer att förändra landskapsstrukturen till följd av grävning och brytning, men de områden som förändras är ganska små.

Om alternativ ALT 1 genomförs kan Hanaholmens landskapsbild och landskapets karaktär förändras betydligt, vilket sannolikt kommer att upplevas som något positivt med beaktande av den kommande utvecklingen i områdets närområgivning. Landskapskonsekvenserna av byggandet och driften i alternativ ALT 0+ och ALT 2 har små konsekvenser för Hanaholmen och Sundholmen. De nya konstruktionerna placeras på redan bebyggda kraftverksområden och är inte stora jämfört med de befintliga byggnaderna. Konstruktionernas inverkan på landskapet kommer inte påtagligt att förändra projektområdenas och omgivningens landskapsbild eller landskapsstruktur eller drabba speciellt känsliga områden beträffande kulturmiljö och rekreationsanvändning.

Konsekvenserna för landskapet kan minskas eller ändras i en positiv riktning med hjälp av högklassig arkitektur i de nya byggnaderna. I Nordsjö kan de negativa konsekvenserna för närlandskapet också minskas genom att de nya byggnaderna anknyts till omgivningen till exempel med hjälp av planterade områden och genom att anpassa stenkolslagret till landskapet. Av de olika platsalternativen för driftslagret av stenkol i Nordsjö är alternativet väster om Hamnbågen minst negativt för landskapet och alternativet nordost om järnvägen är mest negativt.

Olägenheterna av energitunnelns konstruktioner kan minskas, om man i konstruktionerna ovan jord beaktar att de ska passa in i landskapsstrukturen och landskapsbilden.

TRAFIK

Trafikpåverkan uppkommer i alternativ ALT 1 på grund av transporter medan Nordsjö C-kraftverk byggs. Medan energitunneln och dess körtunnlar byggs ökas arbetsplatstrafik och transport av sprängsten. Dessutom påverkas trafiken av att säkerhetslagret av stenkol flyttas. Under driften påverkas trafiken mest av bränsletransporter i alla alternativ.

Trafikpåverkan har huvudsakligen ganska liten betydelse. Trafikpåverkan av arbetet med körtunneln vid Rastbölevägen och Skidlöpargränden blir medelstor. Den planerade broförbindelsen Sumparn–Kronohagen förhindrar fungerande leveranser av bränslen sjövägen till Hanaholmens bränslehamn. Både en fast bro och en lyftbro skulle hindra transporterna.

Det föreslås att trafikens smidighet i Nordsjö hamnområde och dess närområgivning kontrolleras under byggtiden. Körförbud och informering till chaufförerna hindrar den tunga trafiken till körtunnelbygget vid Rastbölevägen från att gå via Nordsjövägen. Leden för gång- och cykeltrafik vid norra kanten av Rastbölevägen stängs vid byggplatsen. På Skidlöpargränden förbättras trafikens smidighet med hjälp av parkeringsförbud.

I ALT 0+ är antalet biltransporter på både Hanaholmen och Sundholmen litet jämfört med den totala trafikmängden på de här rutterna. I alternativ ALT 2 ökar den tunga trafiken med cirka 70 fordon/vardagsdygn. Mängderna är sådana att transporterna inte har någon påtaglig inverkan på trafikens smidighet eller säkerhet.

I ALT 0+ och ALT 2 sker största delen av stenkolsförbrukningen vid Hanaholmens kraftverk under tiden oktober–april. I ALT 2 ökar fartygstrafiken till Hanaholmen betydligt, då transport av pellets med pråm tillkommer som en ny transport till Hanaholmen. Antalet sjötransporter till Hanaholmens hamn för Hanaholmens kraftverks och värmecentrals bränslebehov blir då i genomsnitt 2–3 per vecka (tur-retur blir det 4–6 fartyg). Byggandet av Degerö broförbindelse mellan Kronbergsstranden och Sumparn påverkar inte Helsingfors Energis verksamhet. Den fortsatta förbindelsen från Sumparn till Kronohagen kan fungera bara i alternativet, där energiproduktionen vid Hanaholmens B-kraftverk har upphört och där det finns ett nytt flerbränslekraftverk i Nordsjö.

BULLER

I alternativ ALT 1 uppkommer buller av att Nordsjö C-kraftverk byggs och av dess drift, bränslehantering och bränsletransporter. I alternativ ALT 2 och 0+ orsakas buller vid Hanaholmens och Sundholmens kraftverk av biobränsletransporter och -hantering. Buller från energitunneln uppkommer vid brytningen av tunneln och därtill hörande transporter av sprängsten. Bullrets influensområde beräknades med ett bullermodelleringsprogram.

I alternativ ALT 1 höjer projektet bullernivån i omgivningen kring projektområdet i Nordsjö. Förändringen berör antingen hela bostadsområdet eller naturskydds- och rekreationsområdena mera, beroende på vilket placeringsalternativ som väljs för stenkolslagret. Nordsjös nya C-kraftverk orsakar ingen överskridning av riktvärdena för bullernivån på bostadsområdet i Porslax eller på koloniträdgårdsområdet, men på Borgarstrandsvikens naturskyddsområde överskrids riktvärdet för bullernivån. Området vid Borgarstrandsviken utsätts redan nu för buller som överskrider riktvärdena. I alternativ ALT 1 upphör bullerpåverkan från Hanaholmens B-kraftverk, men bl.a. driften av Hanaholmens värmecentral fortsätter på området.

De ändringar som ska göras vid Sundholmens kraftverk ger inte upphov till några betydande förändringar av bullernivåerna i omgivningen. I alternativ ALT 0+ och 2 uppkommer ingen överskridning av riktvärdena och inga betydande förändringar i bullernivåerna i omgivningen kring Hanaholmens och Sundholmens kraftverk.

Medan energitunneln byggs orsakas buller av brytningen av tunnlarnas mynningar och av transporterna av sprängsten ut ur tunneln. De här transporterna kommer eventuellt att pågå också nattetid. Omgivningen kring rutterna för stentransporterna påverkas redan nu kraftigt av trafikbuller, så bullerökningen till följd av transporterna av sprängsten från energitunneln blir inte påtaglig. Ett undantag är körtunneln vid Rastbölevägen.

Under driften orsakar energitunneln inget buller.

Det går att påverka bullret genom att beakta det tillräckligt tidigt i planeringen. Bullret kan minskas genom lämplig placering av verksamheten, genom val av utrustning och arbetsmaskiner med låg bullernivå samt vid behov genom inkapsling av anordningar eller placering av bullrande anordningar och verksamhet inomhus. Medan energitunneln byggs kan konsekvenserna av bullret påverkas genom arbetsarrangemang och val av arbetsmaskiner. Om de bullrigaste arbetena utförs dagtid minskas de upplevda bullerolägenheterna.

STOMLJUD OCH VIBRATIONER FRÅN ENERGITUNNELN

Borrningen och sprängningarna då energitunneln byggs kan ge upphov till bullerolägenheter för byggnader i närheten av tunnelsträckningen. Området där det råder risk för stomljud sträcker sig, beroende på det riktvärdet staden har ställt, typiskt cirka 60–110 meter från borrningslinjen. Sprängningar kan noteras på ännu längre avstånd. De eventuella olägenheterna är kortvariga och genom lindringsåtgärder hålls de inom riktvärdenas gränser. Vibrationerna av sprängningarna regleras så att de inte skadar konstruktioner.

Bullret av borrningen regleras genom justering av slagfrekvens, hålstorlek, matningstryck och borrningstider. Störningsnivåerna kontrolleras vid de närmaste objekten som störs efterhand som brytningen framskrider. Mängden av spängämnen regleras så att de inte ska orsaka fara för konstruktioner. De boende samt aktörerna på området informeras om bullerolägenheterna. Bullret framskrider i samma takt som brytningshastigheten. Typiskt är att påverkan kan förekomma i en enskild fastighet i ungefär tre veckors tid. Då tunneln är färdig och medan den används ger den inte upphov till några stomljud eller vibrationer.

MÄNNISKORNAS HÄLSA, LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH TRIVSEL

Projektet orsakar förändringar som innebär direkta och indirekta konsekvenser för människornas välmående, levnadsförhållanden och trivsel. Konsekvenserna beror på byggandet av nya konstruktioner och på kraftverkens drift inklusive transporter och utsläpp. I bedömningen identifierades hurudana förändringar projektalternativen ger upphov till och var konsekvenserna berör ställen som är särskilt känsliga och viktiga för människorna.

Byggandet och driften av Nordsjös nya C-kraftverk orsakar buller och ökad tung trafik samt oro för luftkvaliteten. Detta försämrar trivseln och levnadsförhållandena för dem som är fast bosatta eller fritidsboende i näromgivningen samt dem som utnyttjar området för rekreation. Olägenheterna av alternativ ALT 1 berör främst aktörer i närheten av Nordsjö, medan boendetrivseln i närheten av Hanaholmen förbättras. Alternativ ALT 2 försämrar i någon mån trivseln och levnadsförhållandena för dem som bor i näromgivningen kring Hanaholmens och Sundholmens kraftverk samt dem som utnyttjar områdena för rekreation. I alternativ ALT 0+ är förhoppningarna, förväntningarna och hotbilderna beträffande en ökad användning av biobränslen mycket små eller så förverkligas de inte alls.

De sociala konsekvenserna kan lindras med tekniska metoder (såsom trafik, utsläpp, planering) samt genom informering om hur projektet framskrider, dess konsekvenser och uppföljning. Aktiv kommunikation under hela den tid som planering, byggande och drift pågår minskar ovissheten om vad som kommer att hända och den oro och osäkerhet som projektet kan ge upphov till. Samtidigt sprids informationen om projektets fördelar.

Om projektet och dess alternativ genomförs kommer det enligt bedömningen inte att öka exponeringen av de boende till luftföroreningar, buller, vibrationer och andra påverkningar i sådan omfattning att det skulle medföra olägenheter för hälsan. Känsliga personer kan uppleva att hälsan påverkas t.ex. av bullret under byggtiden.

NÄRINGSLIV, REGIONALEKONOMI OCH SYSSELSÄTTNING

Byggandet av ett nytt kraftverk och en energitunnel samt driften i ALT 1 påverkar näringslivet, kommunal- och regionalekonomin samt sysselsättningen. Avsikten med bedömningen var att preliminärt bedöma de ekonomiska konsekvensernas storlek och ökningen av arbetstillfällen samt att jämföra dessa med motsvarande tal för hela regionen. En totalekonomisk konsekvensbedömning av projektet ingår inte i miljökonsekvensbedömningens uppgifter utan en separat utredning av detta görs för stadens beslutsfattande.

Eftersom Helsingforsregionen är Finlands största ekonomiska region kan ett projekt, även om det är stort, ändå vara litet med regionens mått mätt. Sysselsättningseffekten bedömdes bli liten i förhållande till hela regionens arbetskraft, men inom vissa branscher kan den sysselsättande effekten bli medelstor.

Investeringen för alternativ ALT 1 bedöms vara medelstor i förhållande till hela regionens investeringar. Investeringen för alternativ ALT 2 och ALT 0+ bedöms vara liten i förhållande till hela regionens investeringar.

Inverkan på bostadsmarknaden och efterfrågan på kommunal service bedöms bli liten på grund av det stora utbudet i regionen.

UTNYTTJANDE AV NATURRESURSERNA

Byggandet av ett nytt kraftverk förutsätter att naturresurser utnyttjas och att marken bearbetas. Då kraftverket är i drift använder det naturresurser, alltså bränslen, för att producera värme och elektricitet för invånarnas och samhällets behov. Vid produktionen uppkommer biprodukter och avfall från förbränningen.

Ökad användning av biobränslen vid det nya kraftverket i Nordsjö (ALT 1) främjar hållbarheten i utnyttjandet av naturresurserna, då fossila bränslen ersätts med biobränsle. Användningen av inhemska bioråvaror ökar även självförsörjningen inom energi och minskar på beroendet av utländska fossila naturresurser. Samtidigt undviks de relativt stora utsläppen av växthusgaser från fossila bränslen. Även i alternativen ALT 0+ och ALT 2 ökar användningen av biobränslen och påverkan är därför likartad men märkbart mindre än i alternativ ALT 1.

Det är skäl att fästa vikt vid biobränslenas kvalitet. I mån av möjlighet lönar det sig att välja som bränsle sådana biobaserade råvaror som det är ekologiskt hållbart att ta i bruk även i stora mängder och under lång tid. Energiproduktionens energieffektivitet kan påverkas med process- och anläggningstekniska lösningar samt genom att optimera bränsleanvändningen. Redan utgångspunkten för produktionens energieffektivitet är på en hög nivå på alla granskade kraftverk, eftersom värmen tas till vara och utnyttjas som fjärrvärme i en samproduktionsprocess. Ökad återvinning av förbränningens biprodukter, askan, förbättrar produktionens effektivitet då det kommer till utnyttjandet av naturresurser.

Den mängd naturresurser som behövs för att bygga ALT 0+ och ALT 2 är mindre än i alternativ ALT 1. Byggandet av energitunneln medför relativt stora konsekvenser för utbudet och användningen av naturresurser i huvudstadsregionen. Stenmaterial behövs i stadens egen byggverksamhet. Med stenmaterialet från brytningen av tunneln kan man ersätta tagande av jungfruligt stenmaterial. Även transportsträckorna förkortas när sprängstenen uppkommer nära de platser där den ska användas.

RISKER OCH STÖRNINGAR

De nya kraftverksfunktionerna är förknippade med risker: transporter, lagring och användning av kemikalier och bränslen kan leda till läckage, explosioner, bränder m.m. De risker som undersöktes var miljöolyckor och situationer som potentiellt kunde orsaka fara utanför energiförsörjningsområdet. Risker i anslutning till intern arbetssäkerhet, avbrott i produktionen eller beredskap i kristider bedömdes inte. Tunnelbygget är förknippat med risker för vibrationer, ras och sänkt grundvattennivå. Vid användning av tunneln finns risk för att tunneln kan gå sönder, läckage kan inträffa och fordon kan fatta eld.

Noggranna riskanalyser av det nya kraftverkets processer och anordningar kommer att göras då planeringen hinner längre. Riskanalyserna för pelletlagringen och -hanteringen i de nya funktionerna på Hanaholmens och Sundholmens kraftverksområden visar att konsekvenserna av en brand och explosionsolycka i praktiken begränsar sig till kraftverksområdet.

De allvarligaste riskerna med energiöverföringstunneln under driften är om ett stort fjärrvärmeläckage inträffar eller till exempel om ett servicefordon inne i tunneln börjar brinna. Det är dock framför allt fråga om en risk för personskada för dem som arbetar i tunneln samt risk för egendomsskador på konstruktionerna. Konsekvenser för miljön och utomhusluften bedömdes vara osannolika och små.

Kraftverkets olycksrisker hålls under kontroll med bl.a. planering av logistiken, planering av konstruktionerna med beaktande av t.ex. tryckverkan och material, strukturell brandplanering, mätningar, uppföljning och larm samt utbildning av drifts- och servicepersonal.

Risken för att brytningsvibrationerna från energitunneln skadar konstruktioner hålls under kontroll genom förhandskartläggning av känsliga ställen och mätningar av konsekvenserna när arbetet framskrider. Utgående från samlad information blir det möjligt att planera sprängämnesmängderna och komma överens om tidpunkterna för sprängningarna. Riskerna för ras och sänkt grundvattennivå hålls under kontroll genom undersökningar på förhand och under arbetet samt genom förstärkning och tätning av tunneln. Riskerna för att tunneln ska gå sönder eller att läckage ska uppstå kan påverkas genom granskning av tunneln och konstruktionerna och vid behov förnyelser. I händelse av fjärrvärmeläckage och brand är det viktigt att räddningsvägarna är rätt dimensionerade och fungerar.

KONSEKVENSERNA FÖLJS UPP

Kontrollen av kraftverkets funktion indelas i driftskontroll, utsläppskontroll och konsekvenskontroll.

Driftskontrollen är normal kontroll av processerna vid kraftverket. Genom driftskontrollen sköts kraftverkets normala drift, och störningar elimineras i mån av möjlighet. För verksamhetens driftskontroll svarar kraftverkets driftspersonal. Till driftskontrollen hör också bl.a. uppföljning av bränslenas kvalitet och förbrukning, kontinuerlig bestämning av förbränningens parametrar samt processtyrning utgående från dem.

Utsläppskontrollen är främst baserad på egenkontroll enligt kontrollplaner godkända av tillsynsmyndigheterna. För uppföljning av utsläppen från kraftverket uppgörs i miljötillståndsskedet ett utförligt kontrollprogram som ska godkännas av tillsynsmyndigheten. Ett viktigt uppföljningsobjekt är rökgasutsläppen som kontrolleras med kontinuerliga analysatorer. Mängderna kyl- och avloppsvatten som avleds från kraftverken ut i havet och kvaliteten på de här vattnen kontrolleras genom mätning och beräkning enligt ett kontrollprogram godkänt av miljömyndigheten.

Konsekvenskontrollen sker i regel i form av obligatorisk kontroll utförd av den som driver verksamheten samt som myndighetskontroll. Konsekvenserna för vattendraget kontrolleras enligt ett program för gemensam kontroll godkänt av miljömyndigheten. Vattenprover tas på de områden där kraftverkens kylvatten tas in respektive släpps ut samt på bakgrundsområdet. Inverkan på luftkvaliteten kontrolleras som en del av den gemensamma kontrollen av luftkvaliteten i huvudstadsregionen med hjälp av permanenta mätstationer och bioindikatorundersökningar som görs med vissa intervaller.

Då energitunneln byggs görs en uppföljning av egenskaperna i tunnelns influensområde, bland annat mäts bullernivån och vibrationerna under byggtiden, vattenståndet och vattnets kvalitet, eventuell sättning i markytan samt mängden dräneringsvatten som pumpas bort och det

här vattnets kvalitet. Under driften följer man upp vattenmängden som samlas i energitunneln och eventuella läckage. Tunnelväggarnas och förstärkningarnas skick följs upp.

PLANER OCH TILLSTÅND BEHÖVS

För att ett nytt flerbränslekraftverk och lagerområde kan byggas i Nordsjö måste områdets gällande detaljplan ändras för den här verksamheten. Arbetet med att göra en detaljplaneändring har startat. De ändringar som ska göras på Hanaholmen kräver sannolikt ett avgörande om planeringsbehov eller en detaljplan. Energitunneln motsvarar det som anges i Helsingfors underjordiska generalplan.

De byggnader som ingår i projektet med att bygga ett flerbränslekraftverk behöver bygglov enligt markanvändnings- och bygglagen, vilket ansöks av byggnadstillsynsmyndigheten. Med stöd av luftfartslagen och -förordningen kräver alla konstruktioner som är högre än 30 meter över marknivån (exempelvis skorstenen) dessutom Luftfartsverkets utlåtande, som ska bifogas till ansökan om bygglov.

Enligt miljöskyddslagen och -förordningen måste ett kraftverk av den här storleken ha miljötillstånd. Dessutom kräver projektet bl.a. bulleranmälningar under byggtiden, tillstånd enligt kemikaliesäkerhets- och vattenlagen samt tillstånd för kraftledningarna, riskbedömning av tryckbärande anordningar och utsläppstillstånd.

I ALT 2 måste miljötillstånden för Hanaholmens och Sundholmens kraftverk förnyas och bygglov måste ansökas för de nya byggnaderna.

En förutsättning för att alla tillståndsbeslut och planer ska kunna fastställas är att projektets miljökonsekvenser har bedömts i ett förfarande enligt MKB-lagen.

JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH PROJEKTETS GENOMFÖRBARHET

Helsingfors stads uppställda mål om att minska utsläppen av växthusgaser kan nås med alternativ ALT 1 (nytt kraftverk i Nordsjö och användning av minst 60 % biobränsle) samt med alternativ ALT 2 (ökning av användningen av biobränsle till 40 % vid Hanaholmens och Sundholmens kraftverk). Dessa alternativ fullföljer de klimatmål som stadsfullmäktige har ställt upp och den eftersträvade ökningen av förnybar energi.

Med de åtgärder som redan pågår i alternativ ALT 0+ (ökning av mängden biobränsle till 5–10 % på Hanaholmen och Sundholmen) nås inte de klimatmål som Helsingfors Energi och stadsfullmäktige har ställt upp.

Alla alternativ har dessutom stor inverkan på planerna för markanvändningen.

I alternativ ALT 1 blir byggnationen mest omfattande och konsekvenserna berör Nordsjö. I alternativ ALT 2 och ALT 0+ blir konsekvenserna under byggtiden små, och konsekvenserna under driften blir inte nämnvärt annorlunda än i nuläget.

De mest påtagliga av de bedömda miljökonsekvenserna var konsekvenserna för naturen och naturskyddet i Nordsjö i alternativ ALT 1 samt markanvändningen på Hanaholmen. Om ett nytt kraftverk byggs enligt alternativ ALT 1 frigörs området på Hanaholmen till stor del för annan markanvändning.

Konsekvenserna under byggtiden och driften, om ett nytt kraftverk byggs i Nordsjö, bedömdes bli små för luftkvaliteten, vattendragen, fiskbeståndet, marken och grundvattnet, landskapet, trafiken samt för människornas hälsa, levnadsförhållanden och trivsel. Däremot bedömdes konsekvenserna för de lokala naturvärdena bli stora i det alternativ där driftslagret av stenkol placeras nordost om järnvägen: värdefulla naturtyper och växtplatser för beaktansvärda växter skulle förstöras. Den här lösningen orsakar också förlust av livsmiljöer som är viktiga för fågelbeståndet, fragmentering av skogsområdet samt störningar på grund av buller och damm. Alternativet att placera driftslagret för stenkol väster om Hamnbågen orsakar däremot inte motsvarande konsekvenser för naturen på området Bastö–Borgarstrandsviken.

I Nordsjö planeringsområdes omedelbara närhet finns Naturaområdet Svarta backens lund och Östersundoms fågelvatten. För att minska påverkan på dessa, om projektalternativ ALT 1 genomförs, måste särskild vikt fästas vid att de skadliga konsekvenserna ska minskas. Beträffande projektets genomförbarhet med tanke på miljön är bullerpåverkan av central betydelse, eftersom buller kan orsaka störningar också för fåglarna vid Borgarstrandsviken.

Om projektalternativ ALT 1 genomförs och åtgärder vidtas för att minska konsekvenserna bedömdes alternativet vara genomförbart med tanke på miljön, om driftslagret för stenkol placeras väster om kraftverksområdet.

Miljökonsekvenserna av projektalternativ ALT 2 blir små. Eftersom Hanaholmens sydspets då inte kan utvecklas för bostäder enligt markanvändningsplanerna blir konsekvenserna negativa i förhållande till den planerade markanvändningen.

Med projektalternativ ALT 0+ nås inte de uppställda målen för minskade utsläpp av växthusgaser och ökad användning av förnybar energi.

Biopolttoaineiden käytön lisäämiseksi Helsingin Energia on tehnyt suunnitelmat toteutusvaihtoehdoista, joiden ympäristövaikutukset on arvioitu

ESIPUHE

Helsingin Energia suunnittelee kivihiilen osittaista korvaamista biopolttoaineilla energiantuotannossaan, osana yhtiön *Kehitysohjelmaa kohti hiilineutraalia tulevaisuutta.* Tämä tarkoittaa uuden monipolttoainevoimalaitoksen rakentamista Vuosaareen tai biopolttoaineosuuden lisäämistä Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisissä voimalaitoksissa. Vaihtoehtoisista tavoista lisätä biopolttoaineiden käyttöä Helsingin energiantuotannossa on laadittu tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Hankkeesta vastaava on Helsingin Energia. Arviointiselostuksen on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta. YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

- Projektipäällikkö: FT, dos. Joonas Hokkanen
- Varaprojektipäällikkö: MMM Antti Lepola
- Projektikoordinaattori: FM Kaisa Torri (YVA-ohjelmavaiheessa koordinaattorina FM Reetta Suni)
- Vaikutukset ilmanlaatuun: M. Eng. Katja Lovén ja FM Jatta Salmi (Ilmatieteen laitos) ja MMM Antti Lepola
- Vaikutukset ilmastoon: FM Riina Känkänen
- Vaikutukset pintavesiin: FT Sanna Sopanen, D. Eng. Huachen Pan (CFD Finland Oy)
- Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen: MMM Otso Lintinen
- Merenpohjan sedimentin vaikutukset: FM Timo Salmi
- Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen: FM Timo Salmi, DI Juha Forsman, FM Tero Taipale
- Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön: FM Kaisa Torri, FM Satu Laitinen, fil yo. Juha Kiiski
- Vaikutukset luonnonsuojeluun (erityisesti Natura): FM Kaisa Torri, fil yo. Juha Kiiski, FM Tarja Ojala ja MMM Antti Lepola
- Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen: arkkitehti Niina Ahlfors ja rakennusarkkitehti Matti Kautto
- Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön: maisema-arkkitehti Sonja Semeri
- Vaikutukset liikenteeseen: DI Tuomo Lapp ja DI Pekka Iikkanen
- Meluvaikutukset: ins. AMK Janne Ristolainen ja ins. AMK Arttu Ruhanen
- Energiatunnelin runkoääni- ja tärinävaikutukset: DI Petteri Laine
- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen: PsM Anne Vehmas
- Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen sekä YVA-selostuksen kartat: FM, KTK Dennis Söderholm
- Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön: FM Riina Känkänen ja MMM Antti Lepola
- Voimalaitosten sivutuotteiden käsittely: DI Marjo Ronkainen
- Riskit ja häiriötilanteet: MMM Antti Lepola
- Tunnelirakentamisen asiantuntija: DI Sanna Supponen

Helsingin Energiasta työtä ovat ohjanneet Ilkka Toivokoski, Leena Rantanen, Markku Saukkonen, Timo Arponen, Sofia Grönroos, Minna Näsman ja Timo Nevalainen.

1. JOHDANTO

Helsingin Energian
tavoitteena on
lisätä uusiutuvien
energianlähteiden käyttöä
20 %:iin vuoteen 2020
mennessä

1. JOHDANTO

1.1 TAUSTAA JA HANKE

Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä 20 %:iin vuoteen 2020 mennessä, vähentää sähkön ja lämmön tuotannon kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 tasosta ja toteuttaa hiilineutraalia energianhankintaa vuoteen 2050 mennessä. Energian toimitusvarmuus pohjautuu useisiin tuotantomuotoihin, joihin kuuluvat fossiiliset polttoaineet, maakaasu, kivihiili ja öljy, uusiutuvat bio-, vesi- ja tuulienergia sekä ydinvoima. Pidemmän tähtäimen kehitykseen kuuluvat aurinkoenergian hyödyntäminen, hiilidioksidin talteenotto ja kokonaan uudet teknologiat.

Helsingin kaupunginvaltuusto on hyväksynyt uusiutuvien energianlähteiden lisäämiseen tähtäävän kehitysohjelman. Kehitysohjelman taustana ovat EU:n, Suomen ja Helsingin kaupungin ilmastopoliittiset tavoitteet. Kehitysohjelman mukaisesti Helsingin Energia korvaa uusiutuvilla energianlähteillä fossiilisia polttoaineita. Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksilla otetaan vuonna 2014 käyttöön pelletti tai muu biomassa kivihiilen rinnakkaispolttoaineena siten, että se muodostaa 5–10 % osuuden polttoaineesta. Helsingin Energia toteuttaa myös Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla tekniset muutokset, jotka vähentävät rikki-, typpi- ja hiukkaspäästöjä. Nämä IE- eli teollisuuspäästödirektiiviin pohjautuvat investoinnit toteutetaan vuoteen 2016 mennessä, jollei direktiivin mahdollistama kansallinen siirtymäsuunnitelma aiheuta muutoksia investointien toteuttamisten aikatauluihin.

Osana uusiutuvan energian lisäämiseen tähtäävää kehitysohjelmaa Helsingin Energia selvittää vaihtoehtoa, jossa Hanasaaren B-voimalaitos korvataan Vuosaareen rakennettavalla voimalaitoksella. Tämän vaihtoehtona on lisätä biopolttoaineiden käyttöä nykyisissä voimalaitoksissa Hanasaaressa ja Salmisaaressa. Helsingin Energian kehitysohjelman tavoitteet on siten mahdollista saavuttaa kahdella tavalla: 1) rakentamalla Vuosaareen uusi monipolttoainevoimalaitos tai 2) lisäämällä biopolttoaineiden osuutta Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa 40 %:iin.

Vuosaaren uutta voimalaitosta kutsutaan jäljempänä Vuosaaren C-voimalaitokseksi ja se muodostaa tässä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen hankkeen. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan lain ja asetuksen määrittelemässä laajuudessa. Suunnitelmissa oleva, biomassaa ja kivihiiltä polttoaineena käyttävä voimalaitos on korvattavan Hanasaaren B-voimalaitoksen kokoluokkaa eli kaukolämpöteholtaan noin 410 MW ja sähköteholtaan noin 240 MW. Samalla suunnitellaan Vuosaaren ja Hanasaaren välille 12 kilometriä pitkää kallioon louhittavaa energiatunnelia kaukolämmön siirtämiseksi koko kaupungin tarpeisiin.

Polttoaine tuotaisiin Vuosaaren voimalaitokselle laivalla, junalla ja kuorma-autoilla. Laivapurkua varten rakennetaan Vuosaaren satamaan uusi polttoaineen vastaanottolaituri, josta biopolttoaine ja hiili siirretään kuljettimilla ja kevyt polttoöljy putkistossa voimalaitoksen varastoihin. Kuljetuksia varten rakennetaan tarvittavat vastaanottoasemat. Hanasaareen biopolttoaineet tuodaan kuorma-autoilla ja proomuilla, Salmisaareen vain kuorma-autoilla.

Kaupunginvaltuusto päättää vuonna 2015, rakennetaanko Vuosaareen uusi biopolttoainetta hyödyntävä voimalaitos vai toteutetaanko Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla muutosinvestoinnit biopolttoaineen osuuden kasvattamiseksi. Tämä ympäristövaikutusten arviointi tuottaa tietoa kyseistä päätöksentekoa varten. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ei tehdä varsinaisia päätöksiä hankkeen toteutuksesta.

Vuosaaren voimalaitos edellyttää 400 kV voimajohdon rakentamista Vuosaaresta Länsisalmeen. Tästä on jo tehty erillinen ympäristövaikutusten arviointi (2007)



Kuva 1-1. Vuosaaren, Hanasaaren ja Salmisaaren hankealueiden sijainnit pääkaupunkiseudulla.

1.2 ARVIOINTISELOSTUS

Arvioinnin tulokset on koottu YVA-lain mukaiseksi arviointiselostukseksi tähän asiakirjaan. Arviointiselostus on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus), siitä antaman lausunnon mukaisesti.

Arviointiselostuksessa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiselostuksen ja pyytää siitä lausuntoja ja mielipiteitä. Yhteysviranomainen kokoaa ne ja antaa sen jälkeen oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle, mihin YVA-menettely päättyy. Arviointiselostus ja lausunto liitetään hankkeen lupahakemuksiin.

2. HANKKEESTA VASTAAVA »

Helsingin Energia on vuonna 1909 perustettu Helsingin kaupungin omistama energiayhtiö, joka tuottaa sähköä, lämpöä ja jäähdytystä pääasiallisesti omissa voimalaitoksissaan ja lämpökeskuksissaan eri puolella Helsinkiä .

2. HANKKEESTA VASTAAVA

2.1 HELSINGIN ENERGIA

Helsingin Energia on vuonna 1909 perustettu Helsingin kaupungin omistama energiayhtiö, joka tuottaa sähköä, lämpöä ja jäähdytystä pääasiallisesti omissa voimalaitoksissaan ja lämpökeskuksissaan eri puolella Helsinkiä sekä vastaa Helsingin ulkovalaistuksesta. Helsingin Energia hankkii energiaa myös Helsingin ulkopuolella sijaitsevien osakkuusyhtiöiden kautta sekä sähköpörssistä.

Helsingin Energia on yritysmuodoltaan liikelaitos, jonka toimintaa kehittää ja valvoo Helsingin Energian johtokunta. Helsingin Energia on Helen-konsernin emoyritys. Helen-konserniin kuuluvat tytär- ja osakkuusyhtiöt Helen Sähköverkko Oy, Mitox Oy, Suomen Energia-Urakointi Oy (SEU) ja Oy Mankala Ab. Helsingin Energialla on lisäksi omistusosuuksia muissa yhtiöissä, muun muassa Suomen Merituuli Oy:ssä 50 %.

2.2 HELSINGIN ENERGIAN ENERGIANTUOTANTOMUODOT

Maakaasu

Helsingin Energian pääpolttoaine on maakaasu, jolla tuotetaan yli puolet energiasta. Fossiilisista polttoaineista maakaasu kuormittaa vähiten ympäristöä. Helsingin Energian käyttämä maakaasu sisältää lähinnä metaania, joten sen käytöstä ei synny lainkaan rikkidioksidi-, hiukkas- tai raskasmetallipäästöjä. Maakaasun käytöstä aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ovat nekin muista fossiilisista polttoaineista syntyviä päästöjä pienemmät. Helsingissä maakaasua käytetään Vuosaaren voimalaitoksissa sekä osassa lämpökeskuksia. Suomeen maakaasu tulee putkea pitkin Länsi-Siperiasta. Maakaasun rinnalla poltettavan synteettisen biokaasun (SNG) tuotantoa on tutkittu erillisessä YVA-menettelyssä.

Kivihiili

Kivihiilellä tuotetaan noin kolmannes Helsingin Energian tuottamasta energiasta. Kivihiilen etu polttoaineena on sen hyvä saatavuus sekä kohtuullinen ja vakaa hinta. Kivihiiltä on myös helppo varastoida poikkeustilanteiden varalle. Helsingin Energian käyttämä kivihiili tuodaan laivoilla pääasiassa Venäjältä ja Puolasta. Kivihiilen hankinnassa huomioidaan toimitusvarmuuden, hinnan ja laadun lisäksi myyjän sosiaalinen ja ympäristövastuu. Helsingissä kivihiiltä käytetään Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla. Pellettien käyttöä kivihiilen joukossa valmistellaan.

Ydinvoima

Ydinvoimalla tuotetaan noin kymmenen prosenttia Helsingin Energian tuottamasta energiasta. Helsingin Energia hankkii Olkiluodossa tuotettua ydinenergiaa tytär- ja osakkuusyhtiöiden kautta. Olkiluodon ydinvoimalatioksen tuotanto ja käytettävyys ovat huippuluokkaa. Parhaillaan Olkiluotoon rakennetaan kolmatta voimalaitosyksikköä. Helsingin Energia on myös mukana selvittämässä seuraavan yksikön, Olkiluoto 4:n, toteuttamista.



Kuva 2-1. Vuosaaren A- ja B- voimalaitokset (kuva: Helsingin Energia).



Kuva 2-2. Hanasaaren B-voimalaitos (kuva: Helsingin Energia).



Kuva 2-3. Salmisaaren A- ja B- voimalaitokset (kuva: Helsingin Energia).

Vesivoima
Vajaa viisi prosenttia Helsingin Energian tuottamasta energiasta on vedestä peräisin. Vesivoimakapasiteettia on tytär- ja osakkuusyhtiöiden kautta Kymijoella ja Kemijoella sekä Keski-Ruotsissa Indalsälven-joessa. Vesivoimaosuuksien yhteenlaskettu tuotantoteho on 166 MW.

Polttoöljy
Polttoöljyn osuus Helsingin kaukolämmön tuotannossa on noin kolme prosenttia. Polttoöljyä käytetään kivihiilivoimalaitosten käynnistyksessä, varapolttoaineena ja lämpökeskusten polttoaineena. Öljyllä tuotettua kaukolämpöä tarvitaan vain pakkassäällä. Öljyllä on kuitenkin merkittävä rooli Suomen energiahuoltovarmuuden kannalta ja siksi sitä varastoidaan kriisitilanteiden varalle.

Tuulivoima
Helsingin Energia hankkii tuulivoimaa Suomen Hyötytuuli Oy:n kautta. Tuulivoimalla tuotettu energian määrä on vielä pientä. Helsingin Energia on mukana kehittämässä Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikoille suuria merituulipuistoja Suomen Merituuli Oy:n kautta.

2.3 HELSINGIN ENERGIAN VOIMALAITOKSET

Helsingin Energia tuottaa sähköä ja kaukolämpöä ympäristön ja kustannusten kannalta tehokkaalla yhteistuotannolla Vuosaaressa, Hanasaaressa ja Salmisaaressa.

2.3.1 Vuosaaren A- ja B-voimalaitokset

Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitokset ovat maakaasua pääpolttoaineenaan käyttäviä, sähkö- ja kaukolämpöenergiaa tuottavia voimalaitoksia, joissa tuotetaan suurin osa Helsingin Energian hankkimasta sähköstä ja kaukolämmöstä. Tavanomaisessa tilanteessa Vuosaaren voimalaitokset tuottavat noin 75 % Helsingin Energian tuottamasta sähköstä ja noin 50 % kaukolämmöstä.

Vuosaaren A-voimalaitos on otettu käyttöön vuonna 1991 ja Vuosaaren B-voimalaitos vuonna 1998. Vuosaaren A- ja B-kombivoimalaitosten sekä niiden apukattiloiden pääpolttoaineena on maakaasu ja varapolttoaineena kevyt polttoöljy, jota normaalitilanteessa käytetään vain laitteiden koeajoissa muutamia vuorokausia vuodessa.

2.3.2 Hanasaaren B-voimalaitos

Helsingin Energian Hanasaaren B-voimalaitos on vuonna 1974 käyttöönotettu kivihiiltä pääpolttoaineenaan käyttävä sähkö- ja kaukolämpöenergiaa tuottava voimalaitos, joka koostuu kahdesta kivihiilikattilasta ja öljykäyttöisestä apukattilasta. Voimalaitosta palvelee polttoainesatama. Sataman pitäjä on Helsingin Satama. Satamaa käytetään kivihiilen ja polttoöljyn vastaanottamiseen.

2.3.3 Salmisaaren A- ja B-voimalaitokset

Helsingin Energian Salmisaaren voimalaitoksilla tuotetaan sähköä, kaukolämpöä ja kaukojäähdytystä käyttämällä pääpolttoaineena kivihiiltä. Voimalaitos koostuu Salmisaaren A- ja Salmisaaren B-voimalaitosyksiköistä sekä voimalaitosta palvelevasta Tammasaaren polttoainesatamasta. Satamasta polttoaineet siirretään maanalaisia kuljetusjärjestelmiä pitkin maanalaisiin kivihiilen varastosiiloihin ja polttoöljyjen kallioluoliin, joiden lisäksi laitosalueella on käyttövarastot polttoaineille. Salmisaaren B-voimalaitos otettiin käyttöön vuoona 1984. Salmisaari A otettiin käyttöön uudistettuna pelkkänä lämmöntuotannon vesikattilana vuonna 1986.

3. HANKKEEN TAVOITTEET JA TAUSTAA

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen polttoaineteho tulee olemaan yli 300 MW, mistä johtuen hanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

3. HANKKEEN TAVOITTEET JA TAUSTAA

3.1 HANKKEEN TAVOITTEET

Helsingin kaupunginvaltuusto päätti 18.1.2012 Helsingin kaupungin energiapoliittisista tavoitteista Helsingin Energian päivitetyn kehitysohjelman perusteella. Samalla valtuusto kehotti Helsingin kaupunginhallitusta tuomaan vuonna 2015 valtuuston päätettäväksi esityksen Helsingin Energian kehitysohjelman päivittämisestä niin, että valtuusto voi tuolloin päättää viimeisemmän tiedon perusteella Salmisaaren ja Hanasaaren nykyisiä voimalaitoksia koskevasta laajemmasta biopolttoaineratkaisusta sekä Vuosaaren monipolttoainevoimalaitosta koskevasta hankesuunnitelmasta.

Helsingin kaupunginvaltuusto kehotti 18.1.2012 Helsingin Energiaa käynnistämään välittömästi monipolttoainevoimalaitoksen ja siihen liittyvän energiatunnelin investointipäätösvalmiuteen tähtäävät toimenpiteet. Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen polttoaineteho tulee olemaan yli 300 MW, mistä johtuen hanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä YVA-asetuksen mukaisesti.

Helsingin Energian hiilidioksidipäästöt vuonna 1990 olivat noin 3,38 Mt (megatonnia). Täten vuodelle 2020 asetettu 20 %:n päästövähennystavoite tarkoittaa päästötasoa 2,70 Mt eli päästöjen vähentämistä 0,68 Mt:lla. Päästövähennystavoite on arvioitu tiukemmaksi saavuttaa kuin uusiutuvan energian kasvattamisen 20 %:iin energianhankinnasta.

Tavoitteiden täyttämiseksi tarvittava tarkka biopolttoaineiden osuus tulee riippumaan kaikkien Helsingin Energian voimalaitosten käytöstä sekä Vuosaaren C-voimalaitoksen osalta laitoksen lopullisesta tehomitoituksesta. Asetetut tavoitteet on arvioitu täytettäviksi, mikäli vaihtoehdossa VE1 Hanasaari B:n kaukolämpötehoa vastaavassa uudessa Vuosaaren C-voimalaitoksessa polttoaine-energiasta noin 60 % on uusiutuvaa. Vaihtoehdossa VE2 tavoite saavutetaan Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n noin 40 %:n uusiutuvan osuuksilla.

Vuosaaren C-voimalaitoksen ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on tuottaa tietoa, joka tukee Helsingin kaupunginvaltuuston päätöksentekoa vuonna 2015 siitä rakennetaanko Vuosaareen uusi biopolttoaineita hyödyntävä voimalaitos vai toteutetaanko Hanasaareen ja Salmisaaren voimalaitoksille muutosinvestoinnit biopolttoaineiden osuuden kasvattamiseksi. Päätöstä hankkeen toteuttamisesta ei tehdä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana.

Vuosaaren C-voimalaitoshankkeen teknis-taloudellisiin tavoitteisiin kuuluu kilpailukykyinen voimalaitos, joka samalla täyttää tällä hetkellä tiedossa olevat ympäristövaatimukset. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan lain ja asetuksen määrittelemässä laajuudessa.

3.2 HELSINGIN ENERGIAN KEHITYSOHJELMA KOHTI HIILINEUTRAALIA TULEVAISUUTTA

Helsingin Energialla on 18.1.2012 päivitetty kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta. Päivitetyn kehitysohjelman avulla Helsingin Energia vastaa Helsingin kaupunginvaltuuston asettamiin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin.

Kehitysohjelmassa keskeiseksi keinoksi tavoitteiden saavuttamiseksi nousee uusiutuvien energiantuotantomuotojen osuuden kasvattaminen nykyisessä tuotantorakenteessa korvaamalla fossiilisia polttoaineita biopolttoaineilla ja varautuminen Hanasaari B -voimalaitoksen käytöstä luopumiseen.

Helsingin Energian päivitetyssä kehitysohjelmassa on hahmoteltu suuntaviivat, joilla Helsingin Energian energianhankinta on hiilineutraalia vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteen mukaan vuonna 2020 Helsingin Energian tuottamasta ja hankkimasta energiasta 20 % on tuotettu kestävästi uusiutuvilla energialähteillä ja energianhankinnan hiilidioksidipäästöt (CO_2) ovat laskeneet vuoden 1990 tasosta 20 %.

3.3 BIOPOLTTOAINEET

Kehitysohjelmassa selvitetään biopolttoaineiden käyttömahdollisuuksia Helsingin energiantuotannossa. Näitä polttoaineita ovat:

Metsähake = suoraan metsästä energiakäyttöön tuleva hake.

Puupelletti = puristamalla kutterinlastuista tai muusta puubiomassasta valmistettuja pyöreitä, joskus neliömäisiä, rakeita. Pellettien halkaisija on tyypillisesti 8–12 mm ja pituus 10–30 mm.

Biohiili = höyryräjäytetty biomassa tai torrefioimalla tuotettu miedosti hiilletty, eli paahdettu biomassa.

Peltobiomassa = pelloilla tai soilla kasvatettuja energiakasveja (ruokohelpi, öljykasvit) tai energiametsää (paju) sekä viljakasvien osia (olki).

Yhtä kevytöljytonnia (10 MWh) vastaavan energiamäärän tilantarve (m^3) eri polttoaineilla on seuraava:

polttoaine	**m^3**
öljy	1
hiili	1,9
puupelletti	3,5
puuhake	12–14

Polttoainehankinta

Polttoaineita tuodaan voimalaitoksille tämän hetkisten suunnitelmien mukaan seuraavasti:

- Kuorma-autoilla metsähaketta ja pellettiä Suomesta (hakkeen kuljetusmatka noin 100 km ja pelletin noin 300 km)
- Junalla metsähaketta kotimaisista terminaaleista, joista kuljetusmatka Vuosaareen on noin 500 km
- Aluksilla/proomuilla metsähaketta Baltiasta, Venäjän Suomenlahden satamista ja Suomen rannikolta
- Aluksilla/proomuilla pellettiä Baltian ja Venäjän Suomenlahden satamista sekä jonkin verran kaukotuontina
- • Aluksilla hiiltä maailmanmarkkinatilanteen mukaan ympäri maailmaa, painottuen kuitenkin Venäjältä ja Puolasta tapahtuvaan tuontiin
- Junilla hiiltä Venäjältä
- Varapolttoaineena käytettävää öljyä tuodaan aluksilla ja jaetaan kuorma-autoilla eri voimalaitoksille (VE1:ssa jakelu on Vuosaaresta ja muissa vaihtoehdoissa Hanasaaresta).

Vuosaareen uusi voimalaitos voi käyttää kaikkia edellä mainittuja polttoaineita. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla ei ole tilanpuutteen vuoksi mahdollista ottaa vastaan ja käsitellä metsähaketta, jolloin siellä biopolttoaineen lisäys tarkoittaa pellettien käyttöä.

3.4 PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISTAVOITTEET (EU)

Teollisuuden päästöjä koskevan direktiivin eli IE-direktiivin (IED, ***Industrial Emission Directive*** 2010/75/EU) avulla säädellään EU:ssa teollisuuslaitosten ympäristövaikutuksia ympäristölupien kautta. Teollisuuspäästödirektiivin tavoitteena on suojella ympäristöä ja ihmisten terveyttä tarkastelemalla teollisuuslaitosten päästöjä, jätteitä, raaka-aineita ja energiankäyttöä yhtenä kokonaisuutena. Käytännössä tämä tapahtuu niin, että teollisuuspäästödirektiivissä määritetään teollisuuslaitosten ympäristöluville päästöraja-arvoja ja muita vaatimuksia.

Teollisuuspäästödirektiivi velvoittaa ympäristölupien kautta mm. teollisuuslaitoksia hyödyntämään parasta mahdollista tekniikkaa (BAT, *Best Available Techniques*) ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi. Direktiiviin tavoitteena oli luoda yhdenmukaiset vaatimukset EU:n teollisuuslaitoksille, jotta EU:n teollisuuslaitoksilla olisi tasapuoliset toimintaedellytykset.

Ennen teollisuuspäästödirektiiviä Vuosaaren C-voimalaitoksen kaltaisten suurten polttolaitosten, jät-

Kuva 3-1. Biopolttoaineiden käytön eteneminen ja päätökset.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
VE 0+ mukaiset muutostyöt												
YVA-menettely												
Päätökseen tähtäävä hankesuunnittelu												
Vuosaaren kaavoitus												
Kaupunginvaltuuston päätös				X								
Yksityiskohtainen suunnittelu												
Luvitus												
VE 1 Energiatunnelin rakentaminen												
VE 1 Voimalaitosalueen rakentamiskelpoiseksi saattaminen												
VE 1 Voimalaitoksen rakentaminen												
VE 2 mukaiset muutostyöt												

teenpolttolaitosten, liuottimia käyttävän teollisuuden ja titaanidioksiditeollisuuden ympäristövaikutuksia säädeltiin erillisillä direktiiveillä, jotka kaikki yhdistettiin teollisuuspäästödirektiiviin vuonna 2010. Teollisuuspäästödirektiivin sisältöä ollaan saattamassa osaksi Suomen ympäristönsuojelulainsäädäntöä. Polttolaitokset, joiden polttoaineteho on enemmän kuin 50 MW, kuuluvat teollisuuspäästödirektiivin piiriin.

3.5 SUUNNITTELUTILANNE JA TAVOITEAIKATAULU

Biopolttoaineen seospoltto on tarkoitus toteuttaa kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten biopolttoaineiden osuus nostetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta. Toisessa vaiheessa biopolttoaineiden osuus nostettaisiin 40 %:iin ko. voimalaitosten käyttämästä polttoaineesta tai Vuosaareen rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos.

Ensimmäinen vaihe toteutetaan vuosien 2012–2014 aikana. Toisen vaiheen toteutus kytkeytyy Helsingin kaupunginvaltuuston vuonna 2015 tekemään päätökseen Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksia koskevasta laajemmasta biopolttoaineratkaisusta sekä Vuosaaren monipolttoainevoimalaitosta koskevasta hankesuunnitelmasta.

Vuonna 2015 Helsingin kaupunginvaltuusto tekee päätöksen mahdollisen uuden monipolttoainevoimalaitoksen rakentamisesta Vuosaareen. Ensimmäinen vaihe toteutetaan joka tapauksessa huolimatta vuonna 2015 tehtävästä kaupunginvaltuuston ratkaisusta. Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos päätetään toteuttaa (vaihtoehto VE1), sen arvioitu käyttöönotto on aikaisintaan vuonna 2020.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on aloitettu syksyllä 2012, ja YVA-selostus on tarkoitus asettaa nähtäville vuoden 2014 alussa.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn aikana on vireillä Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen edellyttämä asemakaavan muutosprojekti Vuosaaren hankealueella. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämät lupamenettelyt laitetaan vaiheittain vireille vuodesta 2014 alkaen.

4. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT »

YVA-menettelyssä arvioidaan vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE0+. Tarkemmat kuvaukset kustakin vaihtoehdosta on esitetty luvuissa 5, 6 ja 7.

4. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

4.1 TAUSTAA

Helsingin kaupunginvaltuuston 30.1.2008 hyväksymien energiapoliittisten linjausten jälkeen Helsingin Energia käynnisti selvitystyön selvittääkseen teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja, joilla ko. linjauksissa asetettuihin 20 % uusiutuvien energialähteiden osuuteen ja 20 % kasvihuonepäästövähennykseen vuoden 1990 tasosta päästäisiin vuoteen 2020 mennessä.

Koska Helsingin Energian päätehtäviä on Helsingin kaukolämmitystarpeen tyydyttäminen pääasiassa ympäristöllisesti ja taloudellisesti tehokkaalla yhteistuotannolla, ja koska valtaosa Helsingin Energian energianhankinnasta muodostuu omasta yhteistuotantokaukolämmöstä ja siihen liittyvästä yhteistuotantosähkön tuotannosta, osoittautui 20 % uusiutuvien energialähteiden osuuteen pääsemisen edellyttävän käytännössä uusiutuvien biopolttoaineiden käyttöönottoa tässä yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa. Muilla uusiutuvien energian ratkaisuilla voi olla korkeintaan tavoitetta tukeva rooli.

Uusiutuvien energialähteiden lisäämiseksi yhteistuotannossa nähtiin kaksi päälinjaa; joko 1) uuden biopolttoaineiden käyttöön suunnitellun monipolttoainevoimalaitoksen rakentaminen olemassa olevaa voimalaitoskapasiteettia korvaamaan tai 2) biomassaperäisen polttoaineen käyttö hiiltä korvaamaan nykyisissä voimalaitoksissa (Salmisaari B ja Hanasaari B).

Biopolttoaineiden lisäämiseksi olemassa olevilla voimalaitoksilla selvitettiin vaihtoehtoisina metsätähdehakkeen tai pellettien käyttöä. Hakevaihtoehdossa hake kaasutettaisiin voimalaitosten viereen rakennettavissa erillisissä kaasuttimissa polttokelpoiseksi kaasuksi, jota voimalaitoksen kattilassa polttamalla korvattaisiin kivihiiltä. Energiatiheydeltään pellettiä huomattavasti huonomman hakkeen kuljetus Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille ja käsittely ahtailla voimalaitosalueilla nähtiin kuitenkin käytännössä mahdottomiksi toteuttaa. Energiatiheydeltään parempien pellettien käyttö kyseisten laitosten yhteydessä nähtiin ainoana toteuttamiskelpoisena vaihtoehtona.

Uuden monipolttoainevoimalaitoksen ainoana mahdollisena sijaintipaikkana Helsingissä on Vuosaari, jossa laitos voisi sijaita nykyisten maakaasuvoimalaitosten yhteydessä. Vuosaari tarjoaa myös logistisesti kuljetusyhteyksiltään ja alueeltaan mahdollisuuden pellettiä edullisemman hakkeen käyttöön. Laitokseen suunnitellaan alusta alkaen biopolttoaineiden, kuten hakkeen, käyttöön soveltuva kiertoleijupetikattila, jolloin erillisiä kaasuttimia ei tarvita.

Valitut ratkaisut ovat kaupallista ja koeteltua tekniikkaa.

Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi 18.1.2012 edellä esitettyihin ratkaisuihin perustuvan Helsingin Energian päivitetyn kehitysohjelman. Helsingin Energia tutkii myös mahdollisuutta korvata osa maakaasusta synteettisellä biokaasulla (SNG) maakaasukäyttöisissä laitoksissaan. Teknologia ei kuitenkaan ole vielä tässä mittakaavassa käytössä missään maailmalla. Selvitys- ja suunnitteluvaiheessa olevalla ratkaisulla ei myöskään päästäisi Helsingin Energialle asetettuihin tavoitteisiin.

Seuraavassa on esitelty tämän hankkeen YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE0+. Tarkemmat kuvaukset kustakin vaihtoehdosta on esitetty luvuissa 5, 6 ja 7.

4.2 VAIHTOEHTO VE1: UUSI MONIPOLTTOAINEVOIMALAITOS VUOSAAREEN

Vaihtoehdossa VE1 arvioitiin Vuosaareen, nykyisten Vuosaaren A- ja B-voimalaitosten pohjoispuolelle rakennettavan uuden monipolttoainevoimalaitoksen ja siihen liittyvien laitosrakenteiden, polttoainevarastojen, polttoaineenkäsittelylaitteistojen ja satamarakenteiden vaikutukset. Kivihiilen käyttövaraston sijoitukselle arvioitiin kahta paikkaa: joko Satamakaaren länsipuolelle tai junaradan koillispuolelle. Uusi monipolttoainevoimalaitos voi käyttää polttoainetta hyvin laajalla seossuhteella, myös täysin biopolttoainetta tai täysin kivihiiltä.

Vaihtoehto VE1 sisältää uuden 12 km pituisen energiansiirtotunnelin (jäljempänä energiatunneli) rakentamisen Vuosaaresta Hanasaareen. Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitos suljetaan. Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu siten, että biopolttoaineiden osuus nostetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta.

Vaihtoehdosta VE1 on kerrottu tarkemmin luvussa 5.

4.3 VAIHTOEHTO VE2: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO NYKYISISSÄ VOIMALAITOKSISSA, BIOPOLTTOAINEEN OSUUS SUURIMMILLAAN 40 %

Vaihtoehdon VE2 muodostaa biopolttoaineen seospoltto Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitoksissa. Sen tavoite on nykyisten voimalaitosten käyttämän kivihiilen osittainen korvaaminen uusiutuvalla polttoaineella. Tällöin voimalaitoksissa voidaan vuositason polttoaine-energiasta käyttää noin 40 % puupellettiä. VE2 edellyttää investointeja Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten polttotekniikkaan sekä biopolttoaineen vastaanottoon ja varastointiin.

Uutta monipolttoainevoimalaitosta Vuosaareen ei rakenneta.

Vaihtoehdosta VE2 on kerrottu tarkemmin luvussa 6.

4.4 VAIHTOEHTO VE0+: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO NYKYISISSÄ VOIMALAITOKSISSA, BIOPOLTTOAINEEN OSUUS 5–10 %

Vaihtoehdon VE0+ muodostaa Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaineen pitäminen nykyisenä kivihiilenä kuitenkin siten, että biopolttoaineiden osuus polttoaineesta on 5–10 % ja teollisuuspäästödirektiivin vaatimat muutokset toteutetaan.

Uutta monipolttoainevoimalaitosta Vuosaareen ei rakenneta.

Vaihtoehdosta VE0+ on kerrottu tarkemmin luvussa 7.

Vaihtoehdosta riippumatta Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla toteutetaan teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset.

Vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiselle ja uusiutuvan energian lisäämiselle ei täytetä.

5. VAIHTOEHTO 1: VUOSAAREN C-VOIMALAITOS JA ENERGIATUNNELI

Vaihtoehdossa VE1 arvioidaan Vuosaareen rakennettavaa uutta monipolttoainevoimalaitosta sekä kaukolämmön ja sähkön siirtoon tarkoitettua energiatunnelia Vuosaaresta Hanasaareen.

5. VAIHTOEHTO 1: VUOSAAREN C-VOIMALAITOS JA ENERGIATUNNELI

5.1 HANKE JA RAJAUKSET

Vaihtoehdossa VE1 hankkeena arvioidaan Vuosaareen rakennettavaa uutta C-voimalaitosta sekä kaukolämmön ja sähkön siirtoon tarkoitettua energiatunnelia Vuosaaresta Hanasaareen.

Vuosaaren C-voimalaitoksen suunnitelmien perustana on oletus, että laitoksessa käytetään pääosin metsähaketta sekä kivihiiltä ja puupellettejä. Helsingin Energia selvittää parhaillaan biopolttoaineiden hankintaa. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa polttoaineiden osalta arvioinnin lähtökohtana pidetään kuitenkin jäljempänä taulukossa 5-1 esitettyä voimalaitoksen polttoainejakaumaa.

Käytettäviksi biopolttoaineiksi on suunniteltu metsähaketta ja pellettejä sekä pieniä määriä peltobiomassoja. Myös biohiilen käyttö on mahdollista. Kaukolämmön tuotantovarmuuden takaamiseksi laitos suunnitellaan toimimaan myös pelkällä kivihiilellä. Laitos on suunniteltu varustettavaksi biopolttoaineiden polttoon kehitetyllä kiertoleijupetikattilalla.

Voimalaitosalueella on seuraavat polttoainevarastot:

- katetut hakevarastot: 2 x 75 000 m^3, riittävyys 8 vuorokautta (jos käytetään 80 % haketta)
- pellettisiilot: 2 x 14 000 m^3, riittävyys 6 vuorokautta (jos käytetään 80 % pellettiä)
- hiilisiilot: 2 x 50 000 tonnia, riittävyys 30 vuorokautta (jos käytetään 100 % hiiltä)

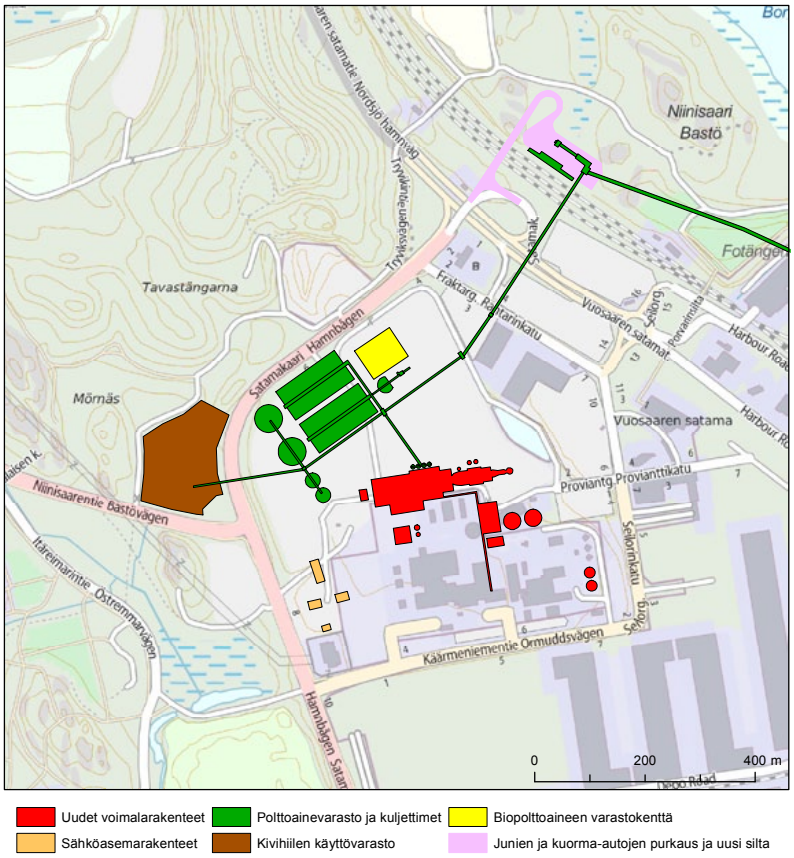
Biopolttoaineiden lämpöarvo polttoaineen tilavuutta kohti on olennaisesti pienempi kuin hiilellä, minkä vuoksi Vuosaaren C-voimalaitoksen tarvitsemat polttoainevarastot ovat huomattavan suuret.

Voimalaitoksen yhteyteen on suunniteltu uutta kivihiilen käyttövarastoa, joka toimii avovarastona. Käyttövarastolle on kaksi vaihtoehtoista sijaintipaikkaa, vaihtoehdot A ja B. Käyttövaraston mitoitus on seuraava:

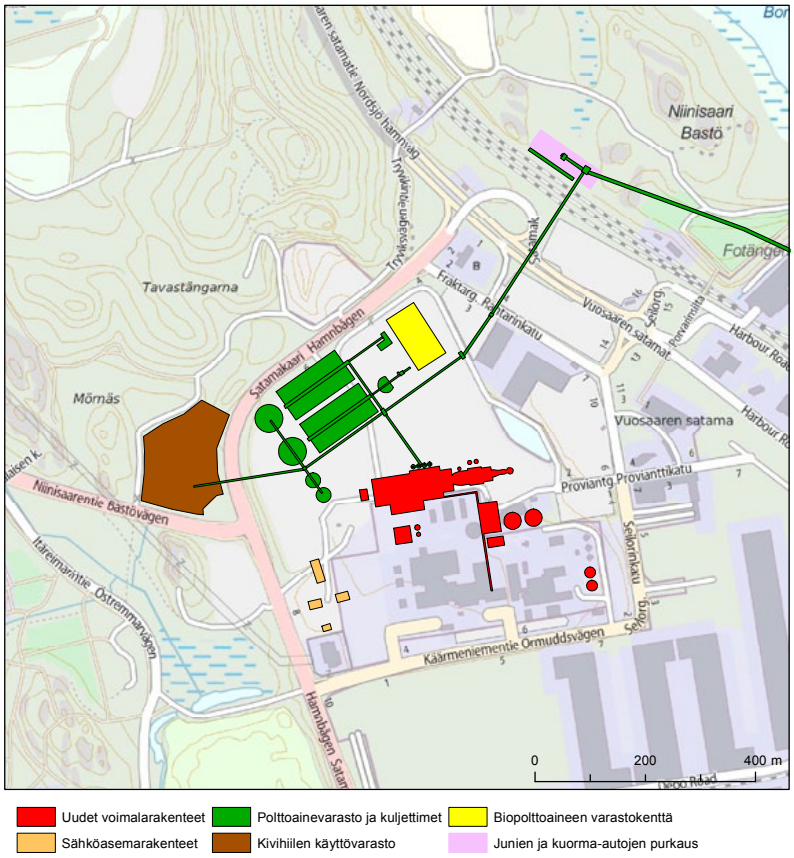
- kivihiilen avovarasto: 150 000 tonnia, riittävyys 50 vuorokautta (100 % hiili) (koko 120 x 100 metriä)

Kivihiilen käyttövarasto rakennetaan avovarastoksi, johon kivihiili siirretään katetulla kuljettimella. Myös varastosta voimalaitokselle kivihiili siirretään suljetussa kuljettimessa. Kivihiilen käyttövaraston pohja rakennetaan vettä läpäisemättömäksi, rakenneratkaisut selviävät suunnittelun myöhemmissä vaiheissa. Kivihiilivarastosta kertyvät vedet kerätään ja ohjataan saostusaltaaseen, jossa vesistä erotetaan kiintoaines. Kiintoaineesta erotettu vesi ohjataan sadevesiviemäriin tai nykyisen kivihiilien varmuusvaraston saostusaltaaseen. Kivihiilivarasto reunustetaan myös muurilla, joka estää kivihiilen leviämisen ympäristöön. Kivihiilen varastoiminen on ympäristöluvanvaraista toimintaa ja yksityiskohtaiset vaatimukset varaston rakenteille määrätään ympäristöluvassa.

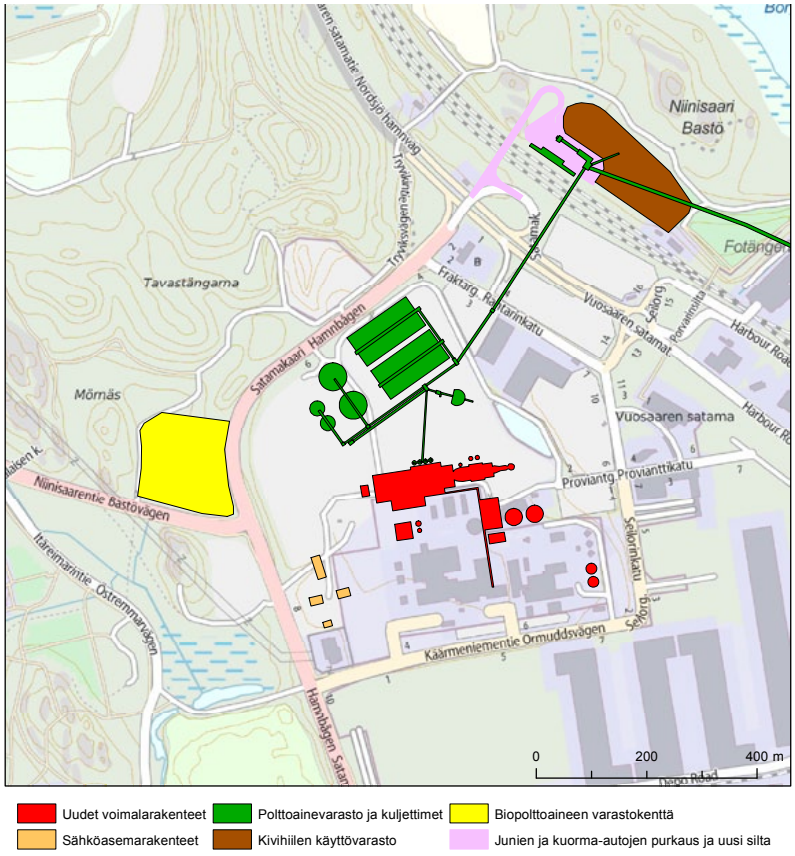
Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A on kaksi vaihtoehtoista tapaa toteuttaa alueen liikennejärjestelyt. Vaihtoehdossa A1 junaradan koillispuolelle rakennetaan juna- ja rekkapurkauspaikat sekä tie- ja kuljetinyhteys radan yli voimalaitosalueelle. Vaihtoehdossa A2 junaradan koillispuolelle sijoittuu vain junien purkauspaikka sekä kuljetinyhteys.



Kuva 5-1. Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto A. Sijaintivaihtoehdossa A1 juna- ja rekkapurkauspaikka sijaitsee radan koillispuolella. Radan yli rakennetaan uusi tieyhteys sekä kuljetinyhteys.



Kuva 5-2. Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto A. Vaihtoehdossa A2 junaradan yli rakennetaan vain kuljetinyhteys, ja kuorma-autojen purkaus sijoittuisi varsinaiselle voimalaitosalueelle.



Kuva 5-3. Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto B. Kivihiilen käyttövarasto sekä juna- ja kuorma-autojen purkaus sijoittuvat junaradan koillispuolelle.

Oheisissa kuvissa on esitetty hankealuetta lähiympäristöineen, ja uuden voimalaitoksen sijoittuminen kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehdoin (A ja B) sekä liikenneyhteysvaihtoehdot sijoituspaikkavaihtoehdossa A (A1 ja A2).

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B louhittavat määrät ovat junapurku 20 000 m^3, autopurku 20 000 m^3 ja kivihiilen käyttövarasto 120 000 m^3. Yhteensä sijoituspaikkavaihtoehdossa B on louhittavaa 160 000 m^3 ja louhinnan kokonaiskesto on 6 kuukautta (useita urakoitsijoita samaan aikaan).

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 louhittavat määrät ovat junapurkualueella 20 000 m^3 ja autopurkualueella 20 000 m^3. Yhteensä sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 on näin louhittavaa 40 000 m^3 ja louhinnan kokonaiskesto on 4 kuukautta.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 louhittava määrä on junapurkualueella 20 000 m^3 ja louhinnan kokonaiskesto myös 4 kuukautta.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos käyttäisi 100 %:sesti biopolttoaineita (suhde 90 % metsähaketta, 10 % pellettiä), niin se tarkoittaa polttoainemääränä vuodessa 1,8 miljoonaa tonnia haketta ja 103 000 tonnia pellettiä.

Mikäli biopolttoaineen osuus olisi 80 % (suhde 90 % metsähaketta, 10 % pellettiä), tarkoittaisi se polttoainemääränä vuodessa 1,46 miljoonaa tonnia haketta, 82 000 tonnia pellettejä ja 140 000 tonnia kivihiiltä.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos käyttäisi pelkästään kivihiiltä, sitä tarvittaisiin vuodessa 660 000 tonnia.

Laitos sijaitsisi lähellä Vuosaaren satamaa, joten sataman logististen yhteyksien hyödyntäminen on mahdollista niin laiva-, auto- kuin junakuljetuksilla. Kuljetuksista aiheutuvat vaikutukset on arvioitu tämän YVA-selostuksen luvussa 22.

Vuosaaren C-voimalaitoksen suunnittelussa varaudutaan myös hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin. Hiilidioksidin talteenotto edellyttää talteenottoteknologian sekä kuljetus- ja varastointi-infrastruktuurin kehittymistä. Varautuminen tarkoittaa tässä vaiheessa lähinnä tilavarauksia hiilidioksidin talteenottoa varten, mahdollinen toteutus on vasta kauempana tulevaisuudessa.

5.2 VUOSAAREN HANKEALUE

Vuosaaren suunniteltu voimalaitospaikka sijaitsee Vuosaaressa nykyisten voimalaitosten pohjoispuolella, jossa tällä hetkellä on kivihiilen maisemoitu varmuus- ja velvoitevarasto sekä pohjatuhkan välivarasto. Vuosaaren C-voimalaitoksen alue on noin 15 hehtaaria ja rajoittuu eteläpuolelta Vuosaaren nykyisiin voimalaitoksiin, itäpuolelta Vuosaaren sataman yritysalueeseen, sekä pohjois- ja länsipuolelta Satamakaareen. Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen varastorakenteiden vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja on kuvattu luvussa 5.1.

5.3 VUOSAAREN C-VOIMALAITOKSEN TEKNISET TIEDOT

Vuosaaren C-voimalaitos tulee tuottamaan sähköä ja kaukolämpöä. Jos kaukolämmölle ei ole tarvetta, voimalaitos voi tuottaa apujäähdyttimen avulla täydellä kattilateholla pelkästään sähköä. Voimalaitosta voidaan käyttää noin 8 000 tuntia vuodessa, sen polttoaineteho on noin 745 MW, kaukolämpöteho noin 410 MW ja sähköteho 240 MW.

Samalla suunnitellaan Vuosaaren ja Hanasaaren välille 12 kilometriä pitkää kallioon louhittavaa energiatunnelia kaukolämmön ja mahdollisesti sähkön siirtämiseksi koko kaupungin tarpeisiin. Tunnelin rakennusaika on pidempi kuin Vuosaaren C-voimalaitoksen. Vuosaaren C-voimalaitos liitetään kaukolämpöputkilinjaan ja myös Itä-Helsingin kaukolämmön pintaverkkoon. Vuosaaren C-voimalaitos liitetään myös 400 kV sähkönsiirtoverkkoon.

Voimalaitoksen viereen rakennetaan edellä kuvatut polttoaineiden varastot, juna- ja rekkapurkauspaikka, kuljetin ja mahdollinen tieyhteys radan yli. Vaihtoehdossa A2 junaradan yli rakennetaan vain kuljetinyhteys, ja kuormaautojen purkaus sijoittuu varsinaiselle voimalaitosalueelle.

Kivihiilen käyttövaraston toteutuessa junaradan koillispuolelle (vaihtoehto B) on mahdollista, että voimalaitoksen länsipuoliselle alueelle rakennettaisiin biopolttoaineen avovarasto. Biopolttoaineen murskauslaitoksen paikka on voimalaitosalueella.

Voimalaitosalueelle harkitaan myös lämpöakun sijoittamista. Lämpöakulla pyritään optimoimaan energia- ja kustannustehokkuus tasaamalla kaukolämmön kulutuksen vuorokausivaihtelua. Lämpöakku on erillinen säiliörakennus, jonka vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia. Tällä hetkellä lähtökohtana on, että lämpöakkuja rakennetaan kaksi kappaletta, korkeudeltaan ja halkaisijaltaan 40 metriä.

Kaikki tässä kuvauksessa esitetyt tekniset tiedot ovat alustavia ja tarkentuvat suunnittelun edetessä.

5.3.1 Käytettävät polttoaineet

Vuosaaren C-voimalaitos voi käyttää murskattuja biopolttoaineita ja kivihiiltä. Laitoksen teknisen esisuunnittelun peruslähtökohtana on ollut, että laitoksessa voidaan samanai-



Kuva 5-4. Vuosaaren satama-aluetta (nykytilanne).



Kuva 5-5. Esimerkkikuva biohiilestä (kuva: Helsingin Energia).

kaisesti polttaa enintään 80 % biopolttoaineita ja 20 % kivihiiltä. Vuotuinen polttoaineen kulutus tulee olemaan noin 4 TWh riippuen vuodesta sekä laitoksen ajotavasta.
Tarvittaessa voimalaitos voidaan suunnitella myös 100 % biopolttoaineiden käyttöön. Vertailuvaihtoehtoina tässä YVA:ssa on tarkastelty 100 % biopolttoaineita sekä ääritilanteena 100 % kivihiiltä.
Käynnistyspolttoaineena käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä, joiden käyttömäärät ovat kuitenkin hyvin rajallisia. Vuosaaren C-voimalaitoksen alueelle sijoitetaan vähintään 2 × 7 500 m^3 kevytöljysäiliöt, jotka ovat samansuuruisia kuin nykyiset säiliöt Hanasaaressa.

Taulukko 5-1. Ympäristövaikutusten arvioinnissa käsiteltävä polttoainejakauma.

Polttoaine	Seospolttokattila
Kivihiili	0–100 %
Biopolttoaine (metsähake, pelletti, puubiomassa)	0–100 %

Kattilan suositeltavat tuorehöyryn arvot ovat enintään noin 190 bar/580 ˚C.

5.3.2 Polttotekniikka

Vuosaaren C-voimalaitoksen kattilalaitos perustuu kiertoleijupetitekniikkaan (CFB), jonka mitoituspolttoaineina ovat metsähake ja kivihiili. Kiertoleijukattilassa polttoaine palaa petimateriaalin kanssa tulipesässä, johon palamisilma syötetään pääosin kattilan alaosan arinan kautta. Petimateriaali, jona käytetään erilaatuisia hiekkoja, tehostaa lämmön- ja polttoaineen siirtoa ja sekoittumista tulipesässä, näin mahdollistaen alhaisen lämpöarvon omaavien polttoaineiden käytön.

CFB- *(Circulating Fluidised Bed Combustion)* kattilalle on ominaista voimakas pyörteisyys ja hiukkasten hyvä sekoittuminen eikä selvää leijukerrospedin pintaa ole nähtävissä, vaan pedin tiheys pienenee korkeuden kasvaessa. Arinan päällä olevan kiintoaineen tiheys on lähellä leijukerrospedin tiheyttä. Tulipesästä kaasuvirtauksen mukana ulos lähtevät kiintoainepartikkelit erotetaan kuumasyklonissa ja palautetaan takaisin tulipesän alaosaan. Polttoaine syötetään tulipesän alaosaan ja primääri-ilma syötetään arinan läpi. Kiertopedin voimakkaan pyörteisyyden ansiosta polttoaine sekoittuu nopeasti ja tasaisesti petimateriaalin kanssa. Sekundääri-ilma syötetään tarpeen mukaan eri korkeuksille, jotta aikaansaadaan vaiheistettu palaminen.

CFB-kattilassa polton ydin on kaasun mukana kiertävä palamaton materiaali, joka muodostuu hiekasta, polttoaineesta ja tuhkasta (sekä kalkista, sikäli kun rikin sitomiseen käytetään kalkki-injektiota). CFB -kattilan olennaisimmat komponentit ovat tulipesä ja kattilan koosta riippuen yksi tai useampi vesijäähdytetty syklonierotin. Palaminen ja mahdollinen rikinpoisto tapahtuvat tulipesässä, joka on vesijäähdytetty ja eväputkiseinärakenteinen. Palaminen tapahtuu 800–950 °C lämpötilassa. Kiertomateriaalin ensisijainen tehtävä on stabiloida palamistapahtumaa tulipesän alaosassa. Polttoaine – kiinteä, nestemäinen tai kaasu – syötetään petimateriaalin joukkoon, jolloin 800–950 °C:ssa oleva hiekka kuumentaa ja sytyttää sen nopeasti. Petimateriaalin suuresta lämpökapasiteetista johtuen on heikkolaatuisten ja kosteiden polttoaineiden palaminen ilman tukipolttoainetta mahdollista.

CFB-kattilassa kuumat savukaasut poistuvat erottimesta konvektio-osaan, missä ne luovuttavat lämpöä tulistimille, syöttöveden ja ilman esilämmittimille. Konvektio-osasta savukaasut johdetaan savukaasun puhdistukseen, jossa mukana seuranneet hiukkaset poistetaan, minkä jälkeen savukaasut johdetaan savukaasupuhaltimien kautta savupiippuun. Polttoaineen tuhka poistetaan pohjatuhkana tulipesästä ja lentotuhkana savukaasun puhdistuksesta. Noin 40–50 % lämmöstä siirtyy tulipesässä tulipesän seiniin ja mahdolliseen tulipesätulistimeen. Loppu lämpö siirretään konvektio-osassa.

CFB-kattilassa tulistinpintaa voidaan sijoittaa petimateriaalin paluuvirtaukseen, jossa se siirtää lämpöä petimateriaalista höyryyn. Tulistimeen petimateriaalia tulee sekä erottimien paluukierrosta että pesän sisäisen paluuvirtauksen kautta. CFB-kattilassa erityisesti kuumat väli- ja päätetulistimet voidaan rakentaa em. tekniikalla, jolloin tulistimet saadaan sijoitettua alueelle, jossa kloorikorroosiota aiheuttavia



Kuva 5-6. Suunnitellun junanpurkupaikan aluetta.

alkaalikerrostumia ei pääse syntymään. Toinen merkittävä etu on sen helppo säädettävyys. Tulistinalueen leijutusta ja paluuvirtausta säätämällä voidaan vaikuttaa tuorehöyryn ja välitulistushöyryn lämpötilaan. Erityisesti välitulistuksen osalla tällä ominaisuudella on merkittävä vaikutus laitoksen hyötysuhteeseen. Vaikka tulistimen putket on sijoitettu materiaalivirtaan, on eroosio vähäisempää pesäalueen tulistimiin verrattuna, sillä paluukierron leijutusnopeus on alhainen ja partikkelikoko riittävän pieni.

5.3.3 Polttoaineen kuljetus

Polttoaine tuodaan voimalaitokselle laivalla, proomulla, junalla ja kuorma-autoilla. Laivakuljetuksia tullaan käyttämään biopolttoaineille, hiilelle ja öljylle. Jatkossa tässä YVA-selostuksessa laiva- ja proomukuljetuksiin on viitattu laivakuljetuksina.

Juna- ja kuorma-autokuljetuksia käytetään pääasiassa biopolttoaineiden, junaa myös kivihiilen kuljetuksiin. Koska Vuosaaren C-voimalaitoksessa tarvittavat polttoainemäärät ovat suuria, on voimalaitoksen polttoainehuolto suunniteltu toteutettavaksi pääosin merikuljetuksin. Juna ja kuorma-autot ovat täydentäviä kuljetustapoja. Kuljetuksia voidaan suorittaa seitsemänä päivänä viikossa 24 tuntia päivässä.

Polttoaineiden merikuljetukset (laiva- ja proomukuljetukset) edellyttävät uuden vastaanottolaiturin rakentamista Vuosaaren satamaan. Sataman vastaanotosta biopolttoaineille ja hiilelle tulee tehdä omat kuljettimensa varastoihin, jotta biopolttoaineiden ja hiilen yhtäaikainen purku ja siirto on mahdollista.

Junalla tuotavia polttoainekuljetuksia varten rakennetaan Vuosaaren satamaradalle pistoraide, jonka yhteyteen rakennetaan biopolttoaineiden ja hiilen purkuasema sekä kuljettimet. Hankkeen edetessä pistoraiteen rakentamisen mahdollisuudesta ja yksityiskohdista on neuvoteltu Liikenneviraston kanssa.

Kuorma-autokuljetuksia varten maanteiltä laitostontille rakennetaan ainakin kaksi liittymää. Liittymän lähelle sijoi-

tetaan laitoksen vaaka, jossa punnitaan kaikki lähtevät ja tulevat kuormat. Vaa'an läheisyyteen sijoitetaan myös kuorma-autojen odotusalue, jossa kuorma-autot voivat odottaa kuljetusten ruuhkautuessa. Liittymien sijainnit määritetään tarkemmin myöhemmässä vaiheessa. Tonttia ympäröivä tiestö on rakennettu sataman liikennettä varten, joten se kestää myös raskaita kuljetuksia.

Taulukko 5-2. Polttoaineiden kulutukset.

		Kivihiili	Metsähake	Puupelletti
Polttoaineen kulutus	t/h	0–108	0–334	0–178
Polttoaineen kulutus	m^3/h	0–135	0–1 113	0–255

5.3.4 Päästöt ilmaan ja savukaasupäästöjen puhdistus

Vuosaaren C-voimalaitoksen merkittävimmät päästöt ilmaan tulevat olemaan rikkidioksidipäästöt (SOx), typen oksidit (NOx) ja hiukkaspäästöt. Näille päästökomponenteille asetettavat IE-direktiivin mukaiset päästörajat tullaan alittamaan. Kaikkien polttoaineiden poltosta syntyy hiilidioksidipäästöjä (CO_2) ja hiilidioksidi on yksi ilmastonmuutosta voimistava kasvihuonekaasu. Puubiomassaa voidaan pitää uusiutuvana CO_2-sitovana hiilineutraalina polttoaineena. Poltetun puun tilalle kasvaa uusia puita, jotka sitovat kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia puubiomassaan.

Vuosaaren C-voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt muodostuvat näin hiilen, maakaasun ja öljyn poltosta. Pääasiallisesti biopolttoaineilla toimivalla Vuosaaren C-voimalaitoksella on tarkoitus korvata Hanasaari B:n voimalaitos, joka käyttää pääasiallisesti hiiltä. Tällöin Vuosaaren C-voimalaitos vähentäisi Helsingin Energian toiminnassa syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä.

Vuosaaren C-voimalaitoksen kiertoleijukattilan rikkipäästöjen vähentämistä varten kattila varustetaan rikinpoistolla. Käytettävästä prosessista riippuen rikin sitojana käytetään joko sammutettua kalkkia ($CaOH_2$) tai kalsiumoksidia (CaO). Prosessin päätarkoituksena on rikinpoisto, mutta samalla saadaan talteen muun muassa raskasmetalleja.

Typen oksidipäästöjä vähennetään niin kutsutulla SNCR-järjestelmällä eli ei-katalyyttisellä typenpoistojärjestelmällä (SNCR = *Selective Non-Catalytic Reduction).* Lentotuhka ja muu kiintoaines erotetaan savukaasuista letkusuodattimella. Voimalaitoksen savukaasut johdetaan maanpinnasta 150 metriä korkeaan piippuun.

Taulukko 5-3. Teollisuuspäästödirektiivin mukaiset savukaasupäästörajat.

Päästökomponentti	mg/Nm^3 (tuntikeskiarvo 6 % O2, kuiva)
SO_2	150
NOx (NO_2:na)	150
Hiukkaset	10

Vuosaaren C-voimalaitoksen vuosipäästöt on esitetty seuraavassa.

Taulukko 5-4. Vuosaaren C-voimalaitoksen vuosipäästöt.

Päästökomponentti	t/a
SO_2	853
NO_2	853
Hiukkaset	57

Vuosaaren C-voimalaitoksen ja Salmisaaren voimalaitoksen savukaasujen päästöraja-arvot (enimmäispitoisuudet) määräytyvät teollisuuspäästödirektiivin mukaan ja ne (Taulukko 12-1) samoin kuin kattilakohtaiset kokonaisvuosipäästöt (Taulukko 12-2) on esitetty jäljempänä ilmanlaatutarkastelun lähtötiedoissa. Vuositasolla vaihtoehdon VE1 kokonaispäästöt on koottu seuraavaan:

Taulukko 5-5. Vuosaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla syntyvät savukaasupäästöt vuodessa vaihtoehdossa VE1, jossa Hanasaari B voimalaitos on poistettu käytöstä.

Voimalaitosyksikkö	NO_2 (t/a)	SO_2 (t/a)	Hiukkaset (t/a)
Salmisaari A ja B	946	996	92
Vuosaari C	853	853	57
Vuosaari A ja B	550	-	-
Yhteensä	2 349	1 849	149

5.4 ENERGIAN TUOTANNOSSA MUODOSTUVAT JÄTTEET JA NIIDEN KÄSITTELY

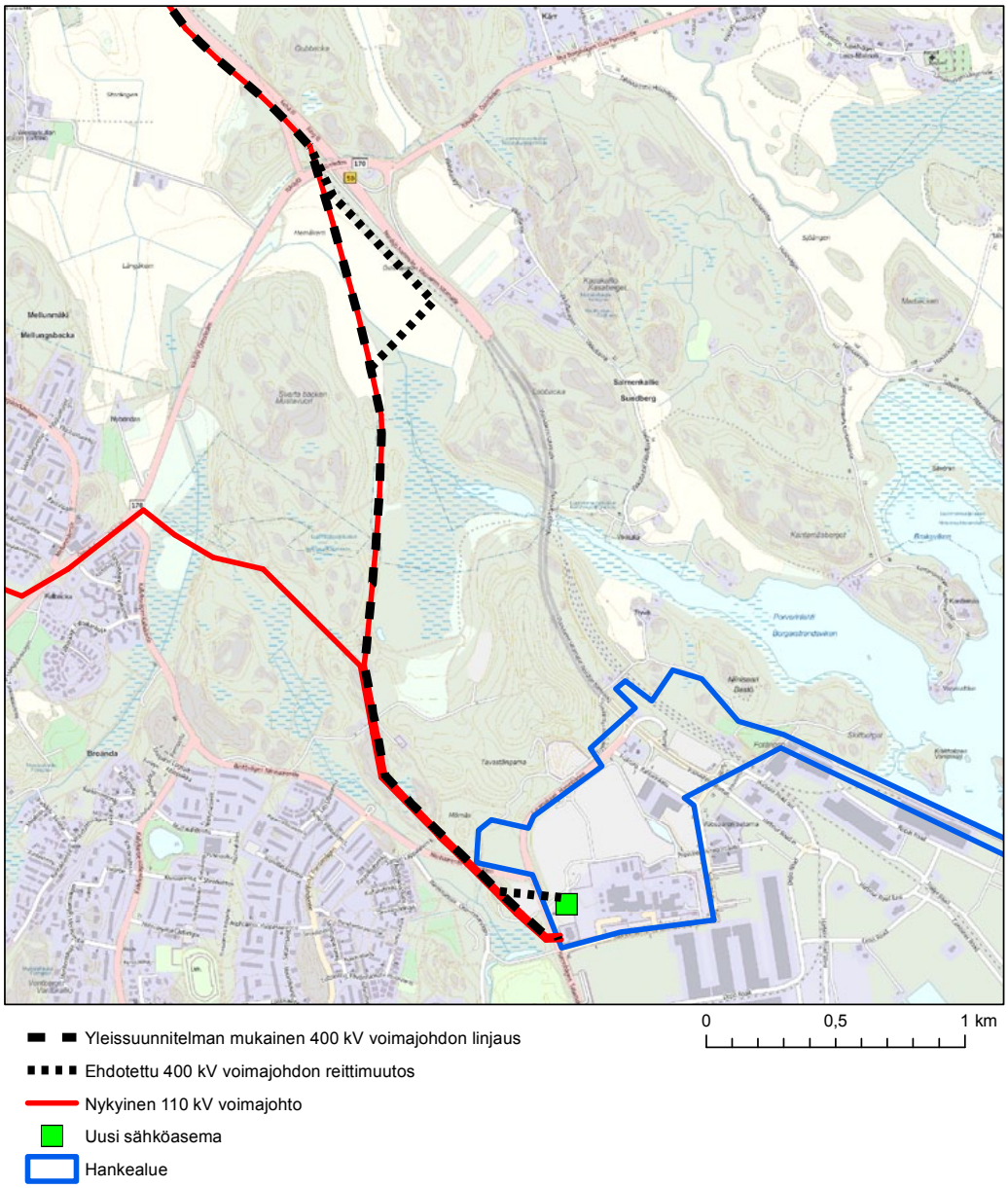
Polttoprosesseissa muodostuu jätteinä pohjatuhkaa, lentotuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta. Sivutuotteiden määrät vaihtoehdossa VE1 (Vuosaaren C-voimalaitos) on esitetty taulukossa 5-6.
Eniten muodostuu lentotuhkaa. Palamisen sivutuotteiden käsittelystä on tehty YVA:n yhteydessä erillinen selvitys, jonka tuloksia on referoitu YVA-selostuksen luvussa 28.

Taulukko 5-6. Vaihtoehdossa VE1 muodostuvat laskennalliset sivutuotemäärät eri polttosuhteilla.

	Lentotuhka (t)	**Pohjatuhka (t)**	**Rikinpoiston lopputuote (t)**	**Yhteensä (t)**
a) 80 % bio, 20 % kivihiili	59 000	10 000	-	69 000
b) Vuosaari C; 100 % bio (10 % pelletti, 90 % hake)	52 000	9 800	-	62 000
c) 100 % kivihiili	82 000	52 000	-	134 000
Hanasaaren voimalaitos: toiminta lakkaa	-	-	-	-
Salmisaaren voimalaitos: 10 % bio, 90 % kivihiili	45 000	11 000	9 000	65 000
Yhteensä				
a) yhteensä (mukana Salmisaari)	104 000	21 000	9 000	134 000
b) yhteensä (mukana Salmisaari)	97 000	21 000	9 000	127 000
c) yhteensä (mukana Salmisaari)	127 000	63 000	9 000	199 000

5.5 SÄHKÖNSIIRTO

Vuosaaren C-voimalaitos liitetään 400 kV sähkönsiirtoverkkoon. Liittäminen edellyttää uuden 400 kV voimajohdon rakentamista Länsisalmen sähköasemalta Vuosaareen. Länsisalmen ja Vuosaaren väliselle 400 kV voimajohdolle on tehty ympäristövaikutusten arviointi vuonna 2007. Tämän jälkeen voimajohdolle on tehty yleissuunnitelma. Yleissuunnitelman mukaiseen voimajohtolinjaukseen on suunniteltu kuvassa 5-7 esitettyä muutosta johtuen alueelle suunnitellusta muusta maankäytöstä.



Kuva 5-7. Voimajohtokartta.

5.6 POLTTOAINELAITURI JA VESIRAKENNUSTYÖT

Laivapurkua varten rakennetaan Vuosaaren satamaan uusi vastaanottolaituri, josta biopolttoaine ja hiili siirretään kuljettimilla ja öljy putkistossa voimalaitoksen varastoihin. Oheisessa kuvassa on esitetty uuden polttoainelaiturin ja laivojen kääntöympyrän paikat sekä ruopattavan alueen rajaukset.

Polttoainelaiturin edusta ruopataan samaan kulku- ja haraussyvyyteen kuin muukin satama-alue. Tämä tarkoittaa 11 m syvyyttä ja 12,5 m haraussyvyyttä. Haraussyvyydellä tarkoitetaan väylän varmistettua veden syvyyttä (väylän kulkusyvyys lisättynä varavedellä). Polttoainelaiturin edustan ruoppaustyöstä on arvioitu muodostuvan massoja noin 250 000 m^3ktr (kiintoteoreettinen kuutiometri, eli teoreettinen ruoppausmäärä, joka ei ota huomioon ylikaivua eikä massan löyhtymistä). Ruoppausalueen pinta-ala on noin 108 000 m^2.

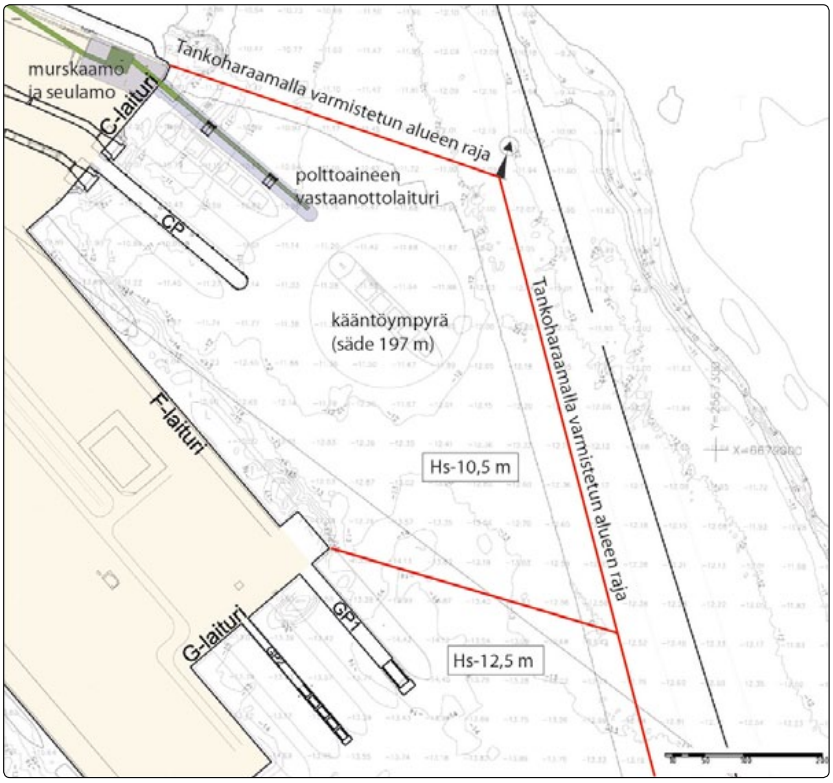
Polttoainelaituri (ns. pistolaituri) on suunniteltu toteutettavan teräsputkipaalujen varaan tukeutuvana teräsbetonisena laattarakenteena. Laiturin teräsputkipaalut juntataan tukipaaluiksi kantaviin maakerroksiin ja/tai kallioon. Rakentamiseen tarvittava teräsputkipaalujen määrä on lähes 250 kpl. Laiturikannelle tulee kokonaispituutta noin 290 metriä ja leveyttä noin 18 metriä. Kannnen betonilaatan metrin murskekerroksen päälle valetaan asfaltti.

Polttoainelaiturin edustaa voidaan mahdollisesti myöhemmin syventää 13 metrin kulkusyvyyteen ja noin 15 metrin haraussyvyyteen, mikäli Vuosaaren laivaväylän ja satama-altaan syventämishanke toteutuu. Satama-alueen ja meriväylän syventäminen ovat erillinen hanke, jota ei tämän YVA:n yhteydessä arvioida.

5.7 KIVIHIILEN VARMUUSVARASTON JA POHJATUHKAN VÄLIVARASTON POISSIIRROT

Kivihiilen varmuusvaraston poissiirto

Kivihiilen varmuus- ja velvoitevarasto sijaitsee Vuosaaren voimalaitosalueella suunnitellun C-voimalaitoksen rakentamispaikalla, ja varasto on siirrettävä pois Vuosaaresta. Vuosaaren nykyiset voimalaitokset käyttävät polttoaineena maakaasua, joten varmuusvaraston hiili on suunniteltu kuljetettavan käytettäväksi Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla.



Kuva 5-8. Polttoainelaiturin paikka ja sen vaatimien vesirakennustöiden laajuus.

Tämänhetkinen kivihiilen varmuus- ja velvoitevarasto voimalaitosalueella siirretään pois Vuosaaresta. Kivihiilen varmuusvaraston koko on 880 000 tonnia. Kivihiilen varmuusvaraston ympäristöluvassa (Uudenmaan ympäristökeskus 22.4.2008) on annettu lupamääräykset pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä tarkkailu- ja raportointimääräykset. Määräykset koskevat pääosin hiilen varastointia ja käsittelyä sekä seurantaa.

Varastoidun hiilen laajamittaisesta käyttöönotosta ja toiminnan lopettamisesta on annettu omat lupamääräyksensä. Näistä toimista on ilmoitettava Uudenmaan ympäristökeskukselle (nyk. Uudenmaan ELY-keskus) ja Helsingin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. Uudenmaan ELY-keskus antaa tarvittaessa määräyksiä, joilla vähennetään hiilikuljetusten melu- ja pölyhaittoja. Varastointitoiminnan päättymisestä on ilmoitettava viimeistään kolme kuukautta ennen toiminnan lopettamista mainituille viranomaisille. Ilmoituksessa on esitettävä suunnitelma varastoinnin lopettamiseen liittyvistä maaperänsuojelu- ja jätehuoltotoimenpiteistä. Lupamääräysten yksityiskohtaisissa perusteluissa näitä täsmennetään koskemaan alueen kunnostamista, päästöjen ehkäisemistä sekä tarkkailun järjestämistä.

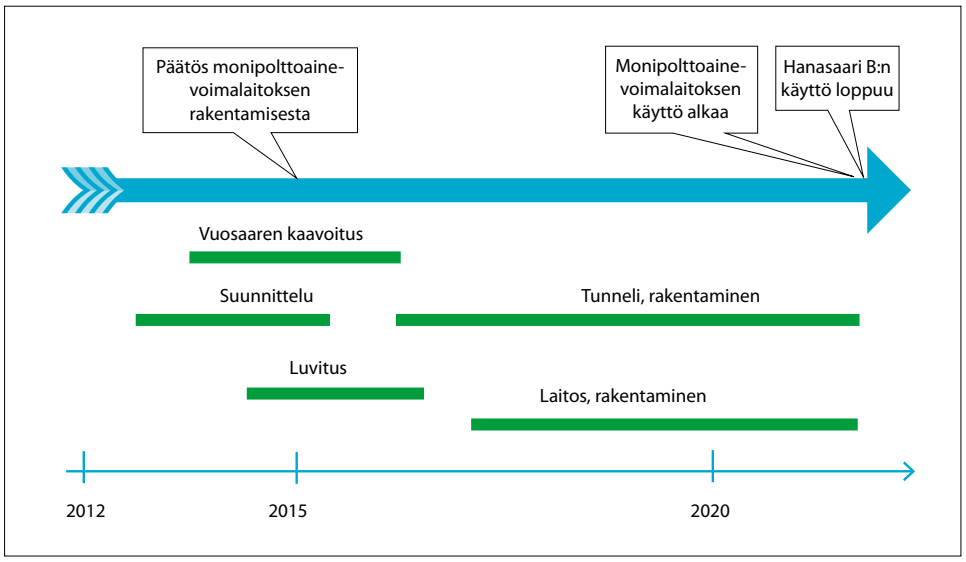
Varmuusvaraston hiili on suunniteltu kuljetettavan Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille käytettäväksi. Kivihiilestä n. 90 % voitaisiin kuljettaa proomuilla ja n. 10 % autokuljetuksin (täysperävaunurekat). Tämä tarkoittaisi, että hiilestä 792 000 tonnia kuljetetaan proomuilla ja 88 000 tonnia autokuljetuksin.

Proomukuljetus on mahdollista vain sulan veden aikaan ja soveltuvissa sääolosuhteissa. Ensiksi hiili kuljetetaan Vuosaaren sataman laituriin raskailla kuorma-autoilla (kantavuus 20 tonnia), jolloin kuljetuksia tarvitaan 40 000. Kahden vuoden aikana tämä tarkoittaa keskimäärin 60 kuorma-autoa vuorokaudessa, joka on n. 2 % Vuosaaren Sataman kokonaisrekkaliikenteestä vuorokaudessa (n. 2 700 vuonna 2011). Proomukalustona oletetaan käytettävän kantavuudeltaan n. 5 000 tonnin proomuja. 792 000 tonnin poiskuljetus tarkoittaisi silloin noin 160 proomukuljetusta. Proomukuljetuksia olisi vähintään yksi joka kolmas päivä kahden vuoden ajan, huomioiden epävarmuudet liittyen sää- ja jääolosuhteisiin.

Maanteitse kantakaupungin voimalaitoksille kuljetettava osuus varmuusvaraston hiilestä tarkoittaisi noin 2 200 täysperävaunurekkakuljetusta. Laskelmassa on oletettu, että kuljetuksia tehtäisiin kahden vuoden aikana 400:na arkipäivänä. Tämä tarkoittaa keskimäärin 6 täysperävaunullista rekkakuljetusta kuljetusvuorokaudessa.

Pohjatuhkan välivaraston poissiirto

Myös nykyinen pohjatuhkan välivarasto (50 000 tonnia) on poistettava alueelta. Kivihiilivoimalaitosten pohjatuhkaa käytetään hyödyksi maarakennustöissä korvaamaan luonnonmateriaaleja. Koska pohjatuhkaa tuotetaan pääasiassa talviaikaan ja hyötykäytetään kesäaikaan, tarvitaan välivarasto. Pohjatuhkan välivarastolle on saatava uusi sijoituspaikka, jolla tulee olla pohjatuhkien käsittelyyn vaadittavat luvat.



Kuva 5-9. Vuosaaren voimalaitoksen toteutuksen alustava aikataulu.

5.8 VUOSAAREN C-VOIMALAITOKSEN TOTEUTUKSEN AIKATAULU

Vuosaaren C-voimalaitoksen, polttoainelogistiikan ja energiatunnelin esisuunnitelma valmistui syksyllä 2011. Tarkempi suunnittelu on alkanut, ja päätös voimalaitoksen rakentamisesta tehdään vuonna 2015. Jos voimalaitos päätetään rakentaa, se tulee käyttöön 2020-luvun alkupuolella (kuva 5-9).

5.9 ENERGIATUNNELI

Vuosaaren C-voimalaitoshankkeeseen liittyy olennaisena osana energiatunneli. Tähän tunneliin sijoitetaan voimalaitoksella tuotettavan lämmön pääsiirtoyhteys. Energiatunneli yhdistää Vuosaaren Hanasaaren alueeseen ja olemassa olevaan kaukolämpöverkkoon ja mahdollistaa lämmön siirron kantakaupunkiin. Energiatunneli louhitaan kokonaisuudessaan maan alle 30–60 metrin syvyyteen, eikä sillä pystykuilujen maanpäällisiä rakenteita ja ajotunneleiden suuaukkoja lukuun ottamatta ole maanpäälliseen maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia.

Energiatunneliin on mahdollista sijoittaa 400 kV voimajohto vastaamaan Helsingin kantakaupungin alueen sähkönkulutuksen tarpeisiin.

Energiatunnelin linjaus

Kaukolämmön siirtoa tutkittiin seuraavien kriteerien perusteella:

- käytönaikaisten riskien hallinta ja toimitusvarmuus
- rakennettavuus (teknisen toteutuksen ominaisuudet sekä lupamenettelyt)
- rakennusaikaiset ympäristövaikutukset
- rakennusaikaiset riskit nykyiselle linjalle
- rakennuskustannusten ennustettavuus
- käytön aikaiset ympäristövaikutukset
- kustannukset

Kaukolämmön siirtoa varten selvitettiin seuraavia vaihtoehtoja:

1. Rakennetaan uusi energiatunneli kahden kaukolämpöputken varauksella sekä sähkönsiirtoa palvelevana ratkaisuna välille Vuosaari–Hanasaari.
   – Tämä vaihtoehto osoittautui kokonaistaloudellisesti ja vaikutuksiltaan parhaaksi vaihtoehdoksi.
2. Rakennetaan uusi kaukolämpöputki olemassa olevaan tunneliverkostoon Vuosaari–Teollisuuskatu.
   – 1990-luvulla rakennetussa tunneliverkostossa ei ole koko matkalta varausta suunnitellulle kaukolämpöputkelle, mutta se olisi mahdollista sijoittaa tunneliin. Linjaus olisi 63 % valittua tunnelilinjausta pitempi.
3. Rakennetaan uusi kaukolämpöputki olemassa olevaan tunneliverkostoon välillä Vuosaari–Myllypuro ja siitä Myllypuro–Hanasaari välille rakennettaisiin uusi tunneli.
   – Uuden kaukolämpöputken rakentaminen vanhaan tunneliin kokonaan tai osittain aiheuttaa vaurioittamisriskejä olemassa olevalle kaukolämpölinjalle. Lämmönsiirrolle Vuosaaresta keskustaan ei olisi tällöin yhtään vaihtoehtoreittiä.
4. Rakennetaan lämmönsiirtoputki katu- ja puistoalueille välillä Vuosaari–Herttoniemi ja Herttoniemestä Hanasaareen rakennetaan uusi tunneli.
   – Reitti olisi toteutettavissa Herttoniemeen asti, josta viimeiset 4 km johdettaisiin tunneliin. Johtoverkon pituus kasvaisi tässä vaihtoehdossa 30 % verrattuna suoraan tunneliin. Kaivulupien saaminen on epävarmaa. Kokonaan erillinen linja varmistaisi lämmönsiirron tapauksessa, jossa toinen tunneli vaurioituisi.

Valitulla tunneliratkaisulla on seuraavia hyötyjä:

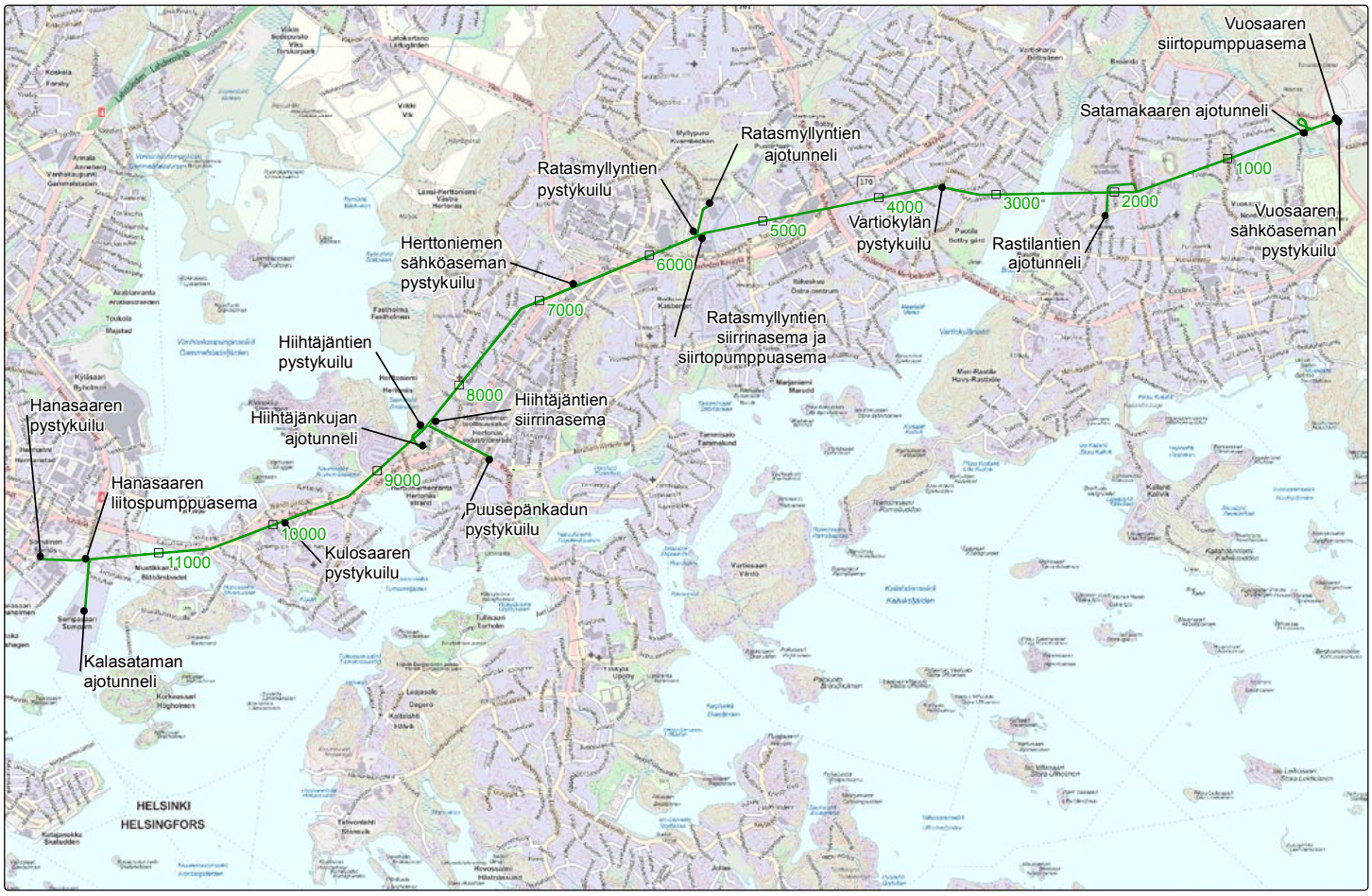
- Helppo luoksepäästävyys korjausten, huoltojen ja tarkastusten yhteydessä.
- Ei aiheuta haittoja liikenteelle käytön aikaisten korjausten ja huoltojen yhteydessä.
- Ei rajoita maanpäällistä rakentamista 8 hehtaarin alueelta.
- Taipumus johtovaurioihin on pienempi tunnelissa kuin katualueella.
- Mahdollistaa kaapeleiden ja johtojen lisäämisen myöhemmin.

Energiatunnelin tekninen kuvaus

Päätunnelin pituus on noin 12 km. Kaukolämpöputkilinjan halkaisija tulee olemaan 1 m. Kaukolämpöjärjestelmä mitoitetaan alustavasti 410 MW kuormalle. Uusi C-voimalaitos liitetään myös Itä-Helsingin kaukolämmön pintaverkkoon, jonka liityntäteho tulee olemaan noin 120 MW.

Kaukolämpö kytketään pintaverkkoon seuraavien rakenteiden kautta:
Pumppaamot ja siirrinasemat (4 kpl):

- Vuosaaren siirtopumppuasema
- Ratasmyllyntien siirrin- ja siirtopumppuasema
- Hiihtäjäntien siirrinasema
- Hanasaaren liitospumppuasema



Kuva 5-10. Energiatunnelin linjaus.

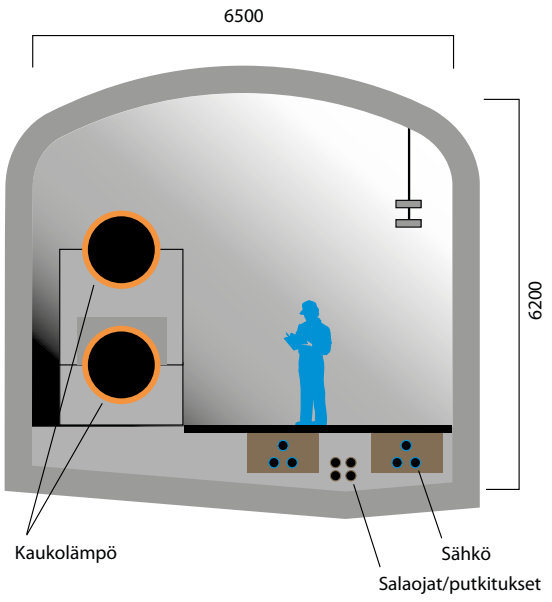
Ajotunnelit (5 kpl):

- Satamakaari
- Rastilantie
- Ratasmyllyntie
- Hiihtäjänkuja
- Kalasatama

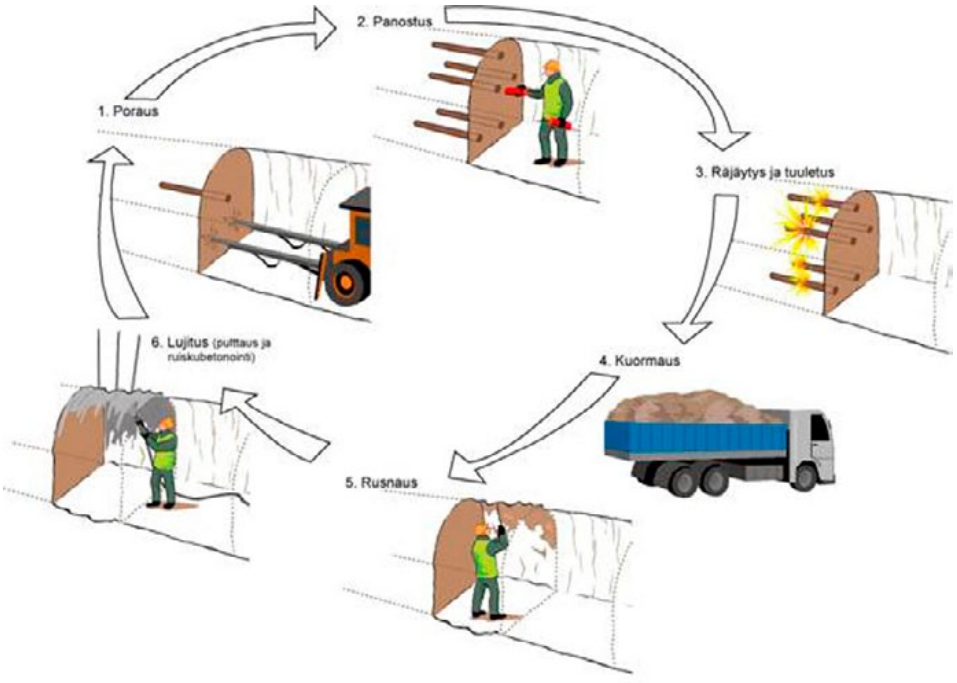
Pystykuiluja rakennetaan 8 kpl:

- Vartiokylä
- Ratasmyllyntie
- Herttoniemen sähköasema
- Hiihtäjäntie
- Puusepänkatu
- Kulosaari
- Hanasaari (tai kaksi kpl porareikiä)

Pumppaamot ja siirrinasemat rakennetaan tunneliin. Pumppaamolle louhitaan syvennys tunnelin pohjalle. Siirrinasemien kohdalla tunneli on noin 20 metriä leveä ja noin 8 metriä korkea noin kolmenkymmenen metrin matkalta. Normaali tunneliprofiilin korkeus on noin 6 metriä.



Kuva 5-11. Energiatunnelin poikkileikkaus.



Kuva 5-12. Tyypillinen louhintatyömaa kaupunkiympäristössä. Kuva Ruoholahden Länsimetron tunnelityömaalta (kuva: Timo Kotineva).

Ajotunnelit ovat yhteys maanpinnan ja varsinaisen tunnelin välillä. Kaikki työmaaliikenne kulkee ajotunneleiden kautta rakentamisen aikana. Rakennusvaiheen jälkeen ajotunneleista tehdään huoltotunneleita. Ajotunneleiden suuaukot jäävät kaupunkikuvaan kallion seinämässä olevien ovien muodossa.

Pystykuilut ovat välttämättömiä tunnelin ilmanvaihdon ja savunpoiston kannalta. Pystykuilut toimivat myös hätäpoistumisteinä. Kuiluista rakennetaan sähkö- ja kaukolämpöyhteydet. Pystykuilut näkyvät kaupunkikuvassa pieninä rakenteina, jotka ovat verrattavissa esimerkiksi muuntamoihin.

Rakentaminen

Energiatunnelin rakentamisen aloittamiskohdat ja aikataulu tarkentuvat, kun urakkaosuudet ja urakoiden limittäminen saadaan suunniteltua ja sovittua.

Tunneli kulkee noin 30–60 m syvyydessä. Tunnelin rakentamisessa louhitaan kalliota noin 560 000 kiintokuutiometriä (määrä tarkentuu suunnittelun edetessä). Louhittavaa materiaalia käytetään hyödyksi rakentamisen tarpeissa pääkaupunkiseudulla.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet pyritään toteuttamaan kaupungin omistamille tonteille (kuten katu- ja puistoalueille) tai julkishallinnon maille sopimalla. Toimenpideluvat tarvitaan vain maanpäällisille osille. Ajotunnelien suuaukot ja pystykuilujen maanpäälliset rakenteet jäävät näkyviin uusina rakenteina. Näiden rakentamisen tieltä purettavia rakenteita ei näillä näkymin ole kohteissa tiedossa.

Louhintaurakat on suunniteltu jaettavaksi seuraavasti (paaluväli kuvaa tunnelin pituutta metreinä lähtöpisteestä, Vuosaaresta):

Paaluväli	Ajotunneli	Louhinta, m³
0–1 000	Satamakaari	53 000
1 000–3 695	Rastilantie	118 000
3 695–7 000	Ratasmyllyntie	139 000
7 000–10 000	Hiihtäjänkuja	157 000
10 000–12 000	Kalasatama	91 000

Louhintatyömaa maanpäällä on aidattu alue, josta ajotunneli alkaa. Työmaa-alueelle tuodaan työmaakopit.

Ajotunnelin suulle sijoittuu puhallin, jonka avulla raitista ilmaa puhalletaan tunnelin perälle. Työmaa-alueella saattaa myös olla tunnelityössä tarvittavien materiaalien varastointia sekä tunnelista pumpattujen kuivatusvesien käsittelyallas. Louhintatyön aikana tunnelista kuljetetaan louhetta ulos. Tyypillisellä etenemistahdilla kuormia ajetaan noin 50 kpl päivässä. Työmaan liikennejärjestelyt suunnitellaan yhteistyössä kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnittelun kanssa. Energiatunnelin työmaat ovat louhintakäytössä noin kahden vuoden ajan.

Louhintatyössä porataan kallioseinämään reikiä, niihin laitetaan räjäytysainetta, panostettu kenttä ammutaan ja sen jälkeen louheet ajetaan pois. Tyypillisenä työpäivänä räjäytetään kaksi kertaa. Melua ja tärinää aiheuttaa poraus ja räjäytykset. Louhintaääniä voi kuulua yksittäiseen kiinteistöön noin kahden kuukauden ajan, jonka jälkeen tunnelityömaa on edennyt pois kiinteistön vaikutuspiiristä.

Sopiminen maanalaisista rakenteista

Energiatunnelin maanalaisen alueen hankkimisessa tullaan todennäköisesti käyttämään lunastuslain mukaista menettelyä.

5.10 MUUTOKSET HANASAARESSA JA SALMISAARESSA

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos toteutuu, Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy sitten, kun Vuosaaren voimalaitos on toiminnassa. Hanasaareen kuitenkin jäisi energiahuoltoa palvelevaa toimintaa, kuten Hanasaaren lämpökeskus ja sen öljyvarasto, sähköasema ja maanalaista verkostoa.

Hanasaaren hankealueen eteläosaan on laadittu asemakaavaa nykyisen kivihiilen avovaraston paikalle, tällä hetkellä kaavoitusprosessi odottaa energiaratkaisun suhteen tehtävää päätöstä. Asemakaava on laitettu vireille vuonna 2007 ja se on ollut ehdotuksena nähtävillä vuonna 2009. Asemakaavassa nykyinen hiilivaraston alue on osoitettu asuinalueeksi, jonne voi rakentaa asuntoja noin 1 900 asukkaalle. Hanasaaren alueen kehittäminen on voimakkaasti kytköksissä vuonna 2015 Helsingin kaupungin tekemään päätökseen tulevaisuuden energiaratkaisusta.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toteutuessa Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu biopolttoaineen seossuhteella 5–10 %.



Kuva 5-13. Louhintatyö meneillään (kuva: YIT).

6. VAIHTOEHTO 2: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA »

Vaihtoehdossa VE2 arvioidaan tilannetta, jossa biopolttoainetta lisätään kivihiilen joukkoon Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa. Vuosaareen ei rakenneta uutta voimalaitosta.

6. VAIHTOEHTO 2: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA

Vaihtoehdossa VE2 arvioidaan tilannetta, jossa biopolttoainetta lisätään kivihiilen joukkoon Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa. Molemmissa laitoksissa biopolttoaineen osuus vuositasolla nostetaan 5–10 %:sta 40 %:iin. Käytettävä polttoaine on aluksi ns. valkoinen puupelletti. Myöhemmin käyttöön voidaan ottaa esimerkiksi torrefioitu pelletti. Vaihtoehdossa VE2 Vuosaareen ei rakenneta uutta monipolttoainevoimalaitosta eikä Vuosaaren alueella tapahdu energiantuotantoon liittyviä muutoksia.

Vaihtoehdossa VE2 Hanasaaressa käytetään noin 390 000 tonnia kivihiiltä vuodessa ja pellettiä noin 380 000 tonnia. Salmisaaressa käytetään kivihiiltä noin 290 000 tonnia vuodessa ja pellettiä noin 280 000 tonnia. Sekä Hanasaaressa että Salmisaaressa käytetään tuki- ja varapolttoaineena öljyä arviolta 11 500 tonnia vuodessa.

Hanasaaren voimalaitokselle pelletti tuodaan pääasiassa laivoilla ja Salmisaaren voimalaitokselle autokuljetuksilla. On arvioitu, että Salmisaareen tulisi noin 53 ja Hanasaareen noin 18 autokuljetusta pellettiä vuorokaudessa. Hanasaareen on vuodessa arvioitu tulevan yhteensä noin 100 alusta, joka sisältää sekä pelletti- että kivihiilikuljetukset. Helsingin Energia selvittää myös kuljetusvaihtoehtoa, jossa Salmisaaressa käytettäviä pellettejä tuotaisiin myös Hanasaaren sataman kautta. Jos kaikki Salmisaaressa käytettävät pelletit kuljetettaisiin Hanasaaren kautta, pelletti- ja kivihiilialusten vuotuinen määrä Hanasaaren satamassa olisi noin 190.

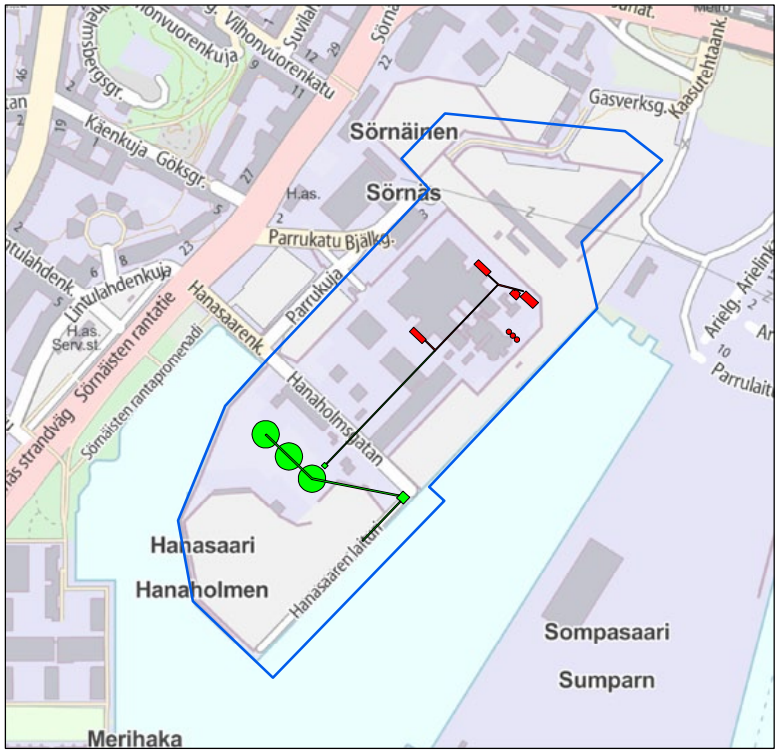
Pelletti varastoidaan voimalaitosalueella polttoainesiiloissa. Varastosiilojen koko on Salmisaaressa 6 000 m^3 (6 × 1 000 m^3 siilot) ja Hanasaaressa 60 000 m^3 (3 x 20 000 m^3). 40 %:n pellettiosuudella varastointikapasiteetin riittävyys on Salmisaaressa noin 4 vuorokautta. Hanasaaressa riittävyys on vastaavasti 30 vuorokautta.

Biopolttoaineelle tehdään tässä vaihtoehdossa kokonaan erillinen syöttölinja kattilaan saakka. Syöttölinjaan kuuluvat mm:

- ajoneuvonpurkupaikka näytteenotto- ja muine apulaitteineen
- ajoneuvojen lastauspaikka
- tarvittavat pölynpoisto-, erottelu- ja seulontajärjestelmät
- polttoainesiilot
- polttoainekuljettimet
- uudet biopolttoainepolttimet tai tarvittavat muutokset nykyisiin polttimiin

Oheisissa kuvissa on havainnollistettu Hanasaaressa ja Salmisaaressa tapahtuvia muutoksia vaihtoehdossa VE2.

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten savukaasujen päästöraja-arvot (enimmäispitoisuudet) määräytyvät teollisuuspäästödirektiivin mukaan ja ne (Taulukko 12-1) samoin kuin kattilakohtaiset kokonaisvuosipäästöt (Taulukko 12-2) on esitetty jäljempänä ilmanlaatutarkastelun lähtötiedoissa.



Kuva 6-1. Hanasaaren voimalaitostoimintojen sijoittuminen vaihtoehdossa VE2.



Kuva 6-2. Salmisaaren voimalaitostoimintojen sijoittuminen vaihtoehdossa VE2.

Vuositasolla vaihtoehdon VE2 kokonaispäästöt on koottu seuraavaan:

Taulukko 6-1. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla syntyvät savukaasupäästöt vuodessa vaihtoehdossa VE2, jossa Vuosaaren C-voimalaitosta ei rakenneta.

Voimalaitosyksikkö	**NO_2 (t/a)**	**SO_2 (t/a)**	**Hiukkaset (t/a)**
Hanasaari B	1 224	1 224	122
Salmisaari A ja B	946	996	92
Vuosaari A ja B	550	-	-
Yhteensä	2 720	2 220	214

Voimalaitoksilla muodostuu seuraavat määrät sivutuotteita vuosittain vaihtoehdossa VE2:

Taulukko 6-2. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla vuodessa syntyvät sivutuotemäärät vaihtoehdossa VE2, jossa Vuosaaren C-voimalaitosta ei rakenneta. Vuosaaren A- ja B-voimalaitoksista ei synny sivutuotteita.

	Lentotuhka (t/a)	**Pohjatuhka (t/a)**	**Rikinpoiston lopputuote (t/a)**	**Yhteensä (t/a)**
Hanasaaren voimalaitos: 40 % biopolttoaine, 60 % kivihiili	40 000	9 000	6 000	54 000
Salmisaaren voimalaitos: 40 % biopolttoaine, 60 % kivihiili	30 000	8 000	6 000	44 000
Yhteensä	70 000	17 000	12 000	99 000

7. VAIHTOEHTO 0+: KIVIHIILI POLTTOAINEENA HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA »

Vaihtoehdossa VE0+
Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaine pidetään nykyisenä kivihiilenä siten, että biopolttoaineiden käyttöä lisätään enintään 5-10%:iin ja teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan.

7. VAIHTOEHTO 0+: KIVIHIILI POLTTOAINEENA HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA

Vaihtoehdon VE0+ muodostaa Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaineen pitäminen nykyisenä kivihiilenä kuitenkin siten, että biopolttoaineiden käyttöä lisätään enintään 5–10 %:iin ja teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan.

Teollisuuspäästödirektiivi määrittää Euroopan Unionissa sijaitseville voimalaitoksille uudet päästöraja-arvot 1.1.2016 alkaen. Näiden raja-arvojen saavuttaminen edellyttää sekä Hana- että Salmisaaren voimalaitoksissa muutoksia. Hanasaaressa toteutettavat muutokset ovat:

- rikinpoiston tehostaminen
- katalyyttinen typpipäästön vähentäminen (SCR) tai ei-katalyyttinen typpipäästön vähentäminen (SNCR), tai polttotekniset ratkaisut
- sähkösuodattimien toiminnan tehostaminen tai uusiminen

Salmisaaren toimenpiteet pitävät sisällään:

- rikinpoiston tehostamisen
- katalyyttinen typpipäästön vähentäminen tai polttotekniset ratkaisut
- sähkösuodattimien toiminnan tehostaminen tai uusiminen

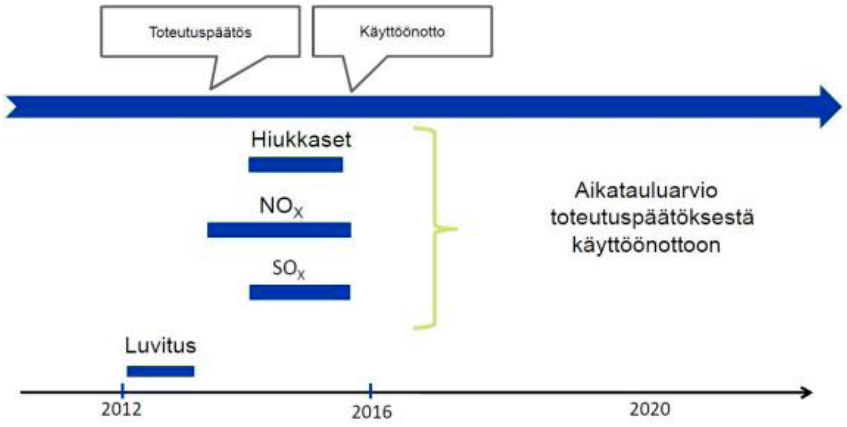
Biopolttoaineen seospoltto on tarkoitus toteuttaa puupelletillä ja tulevaisuudessa mahdollisesti torrefioidulla pelletillä.

Enintään 10 % biopolttoaineosuus on mahdollista toteuttaa sekoittamalla pelletit kivihiilen joukkoon olemassa olevilla jauhin- ja syöttölaitteilla. Pellettien vastaanottoa ja varastointia varten on rakennettava tarvittavat laitteistot. Vuonna 2001 suoritettiin ensimmäinen pelletin seospolttokoe Salmisaaren voimalaitoksessa. Vuosina 2012–2013 suoritettiin lisää seospolttokokeita Hanasaaressa.

Pelletin varastoiminen toteutetaan voimalaitosalueille rakennettavissa polttoainesiiloissa. Voimalaitosalueilla ylläpidettäisiin noin kuuden päivän biopolttoainevarastoja ja polttoainekuljetukset laitokselle olisivat jatkuvia. Vaihtoehdossa VE0+ pelletti kuljetetaan Hanasaareen ja Salmisaareen kuorma-autoilla, sillä kivihiilen vastaanottolaitteita ei voitane muuntaa pelletille sopiviksi. Tarvittavat polttoaineen vastaanottolaitteet rakennetaan molempiin laitoksiin.

Pellettikuljetuksia tulee maksimissaan Salmisaareen noin 11 kpl/vrk ja Hanasaareen noin 14 kpl/vrk. Sekä Hanasaaressa että Salmisaaressa pellettisäiliöiden koko on 2 000 m^3 (2 × 1 000 m^3 siilot).

Teollisuuspäästödirektiivin nojalla on mahdollista laatia kansallinen siirtymäsuunnitelma, jossa esitettävä päästökatto mahdollistaa päästöosuuksien jakamisen laitosten välillä määräajan puitteissa. Määräaika loppuu heinäkuussa 2020. Helsingin Energia on liittynyt siirtymäsuunnitelmaan. Jos siirtymäsuunnitelma toteutetaan Suomessa, tehdään Hanasaaren B-voimalaitoksen pääasialliset typenoksidipäästöjen vähennystoimenpiteet ilmeisesti vasta 1.1.2016 jälkeen, mutta kuitenkin ennen siirtymäkauden päättymistä.



Kuva 7-1. Vaihtoehdon VE0+ toteutuksen alustava aikataulu.

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten savukaasujen enimmäispitoisuudet (Taulukko 12-1) samoin kuin kattila-kohtaiset kokonaisvuosipäästöt (Taulukko 12-2) on esitetty jäljempänä ilmanlaatutarkastelun lähtötiedoissa. Samoista päästäraja-arvoista johtuen vaihtoehdon VE0+ kokonais-päästöt ovat vuositasolla samat kuin vaihtoehdossa VE2 (ks. aiempi Taulukko 6-1).

Vaihtoehdossa VE0+ muodostuvat sivutuotemäärät on esitetty seuraavassa (Taulukko 7-1).

Taulukko 7-1. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla syntyvät sivutuotemäärät vaihtoehdossa VE0+.

	Lentotuhka (t/a)	**Pohjatuhka (t/a)**	**Rikinpoiston lopputuote (t/a)**	**Yhteensä (t/a)**
Hanasaaren voimalaitos: biopolttoaineiden osuus 10 %	59 000	12 000	8 000	79 000
Salmisaaren voimalaitos: biopolttoaineiden osuus 10 %	45 000	11 000	9 000	65 000
Yhteensä	104 000	23 000	17 000	144 000

8. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

8. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

8.1 VUOSAAREN VÄYLÄN SYVENTÄMINEN

Liikennevirasto on laatinut esisuunnitelman ja kannattavuusarvioinnin Vuosaaren väylän syventämisestä 11 metrin kulkusyvyydestä 13 metriin. Vuosaaren väylän syventämishankkeen tavoitteena on mahdollistaa Vuosaaren sataman konttiliikenteen alusten aluskoon kasvaminen. Samalla mahdollistetaan myös aluskoon kasvattaminen Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoainehuollossa.

8.2 SÄHKÖNSIIRTOVERKKO

Itäiselle pääkaupunkiseudulle on laadittu sähkönsiirtoverkon suunnitelma, jonka mukaisesti 400 kV yhteydet rakennetaan Länsisalmesta Vuosaaren kautta Suvilahteen. Suunnitellut sähkönsiirtoyhteydet palvelevat Helsingin alueen sähkönkulutusta ja samalla mahdollistavat sähköntuotannon lisärakentamisen Vuosaaren voimalaitosalueelle.

Länsisalmi–Vuosaari voimajohdon osuudesta on laadittu ympäristön vaikutusten arviointi vuonna 2007 ja Fingrid Oyj on tehnyt johdolle yleissuunnitelman. Voimajohto tarvitaan itäisen pääkaupunkiseudun sähkönkulutuksen kasvun perusteella riippumatta Vuosaaren C-voimalaitoshankkeesta, mutta Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen edellyttää voimajohdon toteuttamista. Voimajohdon linjauksista on käyty keskusteluja Östersundomin alueen kaavoituksen yhteydessä. Mahdolliset linjausmuutokset eivät edellytä uutta ympäristövaikutusten arviointimenettelyä voimajohdon osalla, vaan ne huomioidaan kaavoitusprosessissa.

Suvilahteen, Hanasaaren energiahuoltoalueelle Helsingin kantakaupungin sähkönkulutuskeskittymän yhteyteen, on suunniteltu sijoitettavaksi 400 kV muuntoasema. Tätä muuntoasemaa on tarkoitus alkuvaiheessa syöttää Vuosaaresta 400 kV kaapelilla. Kaapelin eräs sijoitusmahdollisuus on Vuosaaren C-voimalaitoshankkeeseen kuuluva energiatunneli.

Edellä mainitut 400 kV yhteydet ovat myöhemmässä vaiheessa osa laajempaa 400 kV rengasverkkoa, jonka varrelle rakennetaan useita alueen kulutusta syöttäviä muuntoasemia.

8.3 KAAVOITUSHANKKEET

Hankkeen liittymisestä kaavoitukseen on kerrottu hankealueiden nykytilakuvausten yhteydessä maankäyttöä ja kaavoitusta käsittelevässä luvussa (luku 20).

Hankkeella on yhtymäkohtia myös varsinaisten hankealueiden ulkopuolella tapahtuviin kaavoitushankkeisiin. Esimerkkinä tällaisesta kaavoitushankkeesta toimii mm. Östersundomin osayleiskaava, joka rajautuu Porvarinlahteen Vuosaaren hankealueen koillispuolella.

8.4 LAAJASALON RAIDELIIKENNE

Helsinki suunnittelee merkittävää joukkoliikenneyhteyttä, joka yhdistäisi Laajasalon kantakaupunkiin. Vaihtoehdoista laaditaan parhaillaan ympäristövaikutusten arviointia. Osassa vaihtoehdoissa rakennettaisiin siltayhteys Laajasalon ja kantakaupungin välille Hanasaareen johtavan laivaväylän ylitse. Suunnitelmissa on myös esitetty nostosillan mahdollisuus, jonka on ajateltu mahdollistavan laivaliikenteen.

8.5 HANKKEEN SUHDE LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

Hankkeella on liittymiä luonnonvarojen käyttöjä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Taulukko hankkeen suhteesta luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin on esitetty YVA-selostuksen liitteissä.

9. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain (ns. YVA-laki 468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa.

9. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

9.1 ARVIOINNIN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain (ns. YVA-laki 468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä saadut tulokset ja yhteysviranomaisen lausunto otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa, ympäristöluvituksessa ja kaavojen laatimisessa.

9.2 ARVIOINNIN TARVE

Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä, koska se kuuluu YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohtaan 7a) kattila- ja voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia.

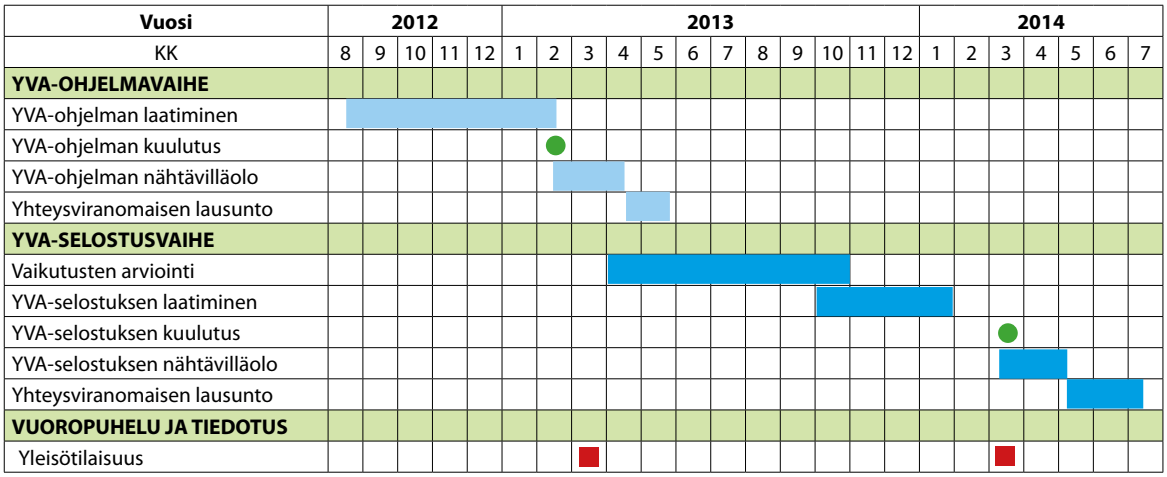
9.3 ARVIOINTIMENETTELYN VAIHEET JA AIKATAULU

Ympäristövaikutusten arviointi käsittää kaksi vaihetta: arviointiohjelman arvioinnin menetelmistä ja itse arviointityön tulokset kokoavan arviointiselostuksen.
Arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin mm.

- tiedot hankkeesta, sen maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- hankkeen vaihtoehdot
- tiedot tarvittavista suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä;
- kuvaus ympäristön tilasta, arviointimenetelmät ja käytettävät lähtöaineistot
- ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta.
- osallistumisen järjestäminen
- aikataulut

Arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin mm.

- arviointiohjelmassa esitetyt tiedot tarkistettuina;
- selvitys hankkeen ja suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
- hankkeen tekninen kuvaus, ml. keskieiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut, päästöt, liikenne, jätteet jne.
- arvioinnnin lähtöaineisto;
- selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista



Kuva 9-1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu.

- selvitys toteuttamiskelpoisuudesta;
- haitallisia ympäristövaikutusten ehkäisemis- ja rajoittamistoimet
- vaihtoehtojen vertailu;
- ehdotus seurantaohjelmaksi;
- selvitys arviointimenettelystä ja osallistumisesta

YVA-selostus valmistuu vuoden 2014 alussa, ja se asetetaan julkisesti nähtäville keväällä 2014.

9.4 ARVIOINTIMENETTELY JA KAAVOITUS

Samanaikaisesti YVA-menettelyn aikana on vireillä Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen edellyttämä asemakaavan muutosprojekti Vuosaaren hankealueella. Asemakaavamuutoksessa hyödynnetään arviointiprosessin aikana laadittuja selvityksiä.

Vuosaaren asemakaavamuutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS) esiteltiin samassa yleisötilaisuudessa kuin ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Vuosaaren asemakaavamuutoksesta on kerrottu tarkemmin luvussa 20.

9.5 YVA-MENETTELYN OSAPUOLET

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana arviointimenettelyssä on Helsingin Energia. YVA-menettelyssä hankevastaavaa avustaa konsultti Ramboll Finland Oy.

Yhteysviranomainen

Arviointimenettelyn yhteysviranomaisena toimii Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus).

Muut viranomaiset, yhteisöt ja kansalaiset

YVA-menettelyssä *osallistumisella* tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta.

Yhteysviranomainen huolehtii, että arviointidokumenteista (YVA-ohjelma ja YVA-selostus) pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen.

9.6 YVA:N HUOMIOON OTTAMINEN SUUNNITTELUSSA JA PÄÄTÖKSENTEOSSA

Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavasta muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

10. OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN

Tavoitteena oli saada aikaan vuorovaikutteisen suunnittelun avulla hyvä arviointiprosessi ja suunnitelma, jonka mahdollisimman laaja joukko voisi hyväksyä.

10. OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN

10.1 VUOROPUHELUN TAVOITTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa noudatettiin avointa ja vuorovaikutteista suunnittelukäytäntöä, mikä on ensiarvoisen tärkeää hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Vuoropuhelussa pyrittiin saamaan eri toimijatahot osallistumaan suunnittelu- ja arviointiprosessiin hyvän suunnittelutavan ja YVA-lain hengen mukaisesti. Tähän pyrittiin avoimella tiedotuksella, järjestämällä erilaisia osallistumismahdollisuuksia kaikille kiinnostuneille ja tekemällä yhteistyötä viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Tavoitteena oli saada aikaan vuorovaikutteisen suunnittelun avulla hyvä arviointiprosessi ja suunnitelma, jonka mahdollisimman laaja joukko voisi hyväksyä.

10.2 VUOROVAIKUTUKSEN OSAPUOLET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset ja yhteisöt, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa saattaa vaikuttaa.

Työssä kartoitettiin vuoropuhelun osapuolia, joille hankkeesta tiedotettiin ja joita kutsuttiin eri tavoin osallistumaan. Osapuolet ryhmiteltiin osin arvioitavien vaihtoehtojen mukaisesti seuraavasti:

- Vuosaaren lähialueen asukkaat ja virkistyskäyttäjät sekä alueella toimivat järjestöt, yritykset ja elinkeinonharjoittajat
- Hanasaaren lähialueen asukkaat ja virkistyskäyttäjät sekä alueella toimivat järjestöt, yritykset ja elinkeinonharjoittajat
- Salmisaaren lähialueen asukkaat ja virkistyskäyttäjät sekä alueella toimivat järjestöt, yritykset ja elinkeinonharjoittajat
- muu Helsinki (järjestöt, elinkeinoelämä ja asukkaat)
- hankkeeseen liittyvät viranomaiset ja viranomaisen kaltaiset sidosryhmät
- media

Kaupunkilaisille ja kansalaisryhmille järjestettiin monenlaisia vuorovaikutusmahdollisuuksia. Viranomaistahojen kanssa tehtiin yhteistyötä mm. ohjaus- ja seurantaryhmissä.

10.3 VIESTINTÄ JA VUOROVAIKUTUS

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin Energian omilla tuotantolaitoksilla on ensimmäisiä isoja, Helsingin Energian kehitysohjelman puitteissa toteutettavia hankkeita. Hanke on valtakunnallisestikin merkittävä, minkä takia myös sen vuorovaikutukseen ja viestintään haluttiin panostaa huomattava määrä resursseja.

Tavoitteena oli sovittaa ympäristövaikutusten arviointiin liittyvä vuorovaikutustyö saumattomaksi osaksi hankevastaavan omaa konserniviestintää ja sidosryhmäsuhteiden vahvistamista. Ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin aikana haluttiin luoda Helsingin Energialle luontevat toimintamallit, joiden avulla vuorovaikutus ei pääty vaikutusten arvioinnista annettuun viranomaisen lausuntoon vaan jatkuu myös hankkeen edetessä, aina mahdollisesti alkavan uuden voimalaitostoiminnan päättymiseen asti.

Viestinnän suunnittelua varten tehtiin haastattelututkimus, josta saadun palautteen pohjalta perustettiin kaksisuuntaista vuorovaikutusta varten sähköinen kanava, Uutta

voimaa –niminen blogi (http://blogi.helen.fi). Blogissa alettiin lokakuussa 2012 julkaista kehitysohjelman toteuttamiseen liittyviä uutisia. Kaikki suoraan YVAan liittyvä ajankohtainen tiedottaminen kanavoitiin blogin kautta. Sen lisäksi blogissa kerrottiin biopolttoaineisiin liittyvistä tutkimuksista, muista Helsingin Energian uusiutuvan energian hankkeista, tulevista ja menneistä sidosryhmätapaamisista jne.

Ensimmäisen toimintavuoden aikana blogissa julkaistiin 75 artikkelia eli keskimäärin kuusi artikkelia kuukaudessa. Viestinnän kaksisuuntaisuus alkoi laajemmassa mittakaavassa toimia ensimmäisen vuoden tultua täyteen. Silloin blogitekstejä kommentoiva keskustelu virisi viikoittaiseksi.

Vuoden 2013 alussa alettiin julkaista sähköposteihin lähetettävää kehitysohjelman uutiskirjettä, joka pohjautuu blogissa julkaistuihin teksteihin. Kirjeen tilaajia kerättiin aluksi sidosryhmätapaamisissa. Nyt sitä voi tilata blogin etusivulta. Marraskuussa 2013 uutiskirjeen sai sähköpostiinsa 392 henkilöä.

Kaikki virallinen YVA-aineisto julkaistiin paitsi ELY-keskuksen sivuilla myös hankevastaavan kotisivuille perustetulla hankesivulla (http://www.helen.fi/bioyva).

Omien sähköisten kanavien lisäksi tietoa ympäristövaikutusten arvioinnin ja kehitysohjelman toteutuksen etenemisestä välitettiin kolmen paikallislehtiin kirjoitetun artikkelin kautta (Ruoholahden Sanomat ja Vuosaari-lehti). Lisäksi näissä lehdissä ilmoiteltiin tulevista tapahtumista.

Mediatiedotteita lähetettiin pelletin koepolttojen aloittamisesta Hanasaaren voimalaitoksilla syksyllä 2012, avoimista ovista voimalaitoksilla tammikuussa 2013, YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudesta helmikuussa 2013, pelletin koepolttojen tuloksista keväällä 2013 sekä tutkimuksesta, joka tehtiin pelletin ja kivihiilen seospolton vaikutuksista ilmaan ja ilmastoon keväällä 2013. Lisäksi tiedotettiin pellettijärjestelmän rakennustöiden aloittamisesta Salmisaaressa joulukuussa 2013. ELY-keskuksen tiedote YVA-ohjelmavaiheen lausunnosta keväällä 2013 julkaistiin helen.fi-sivuilla. Kaikista yllä olevista kirjoitettiin myös blogissa.

Avoimia yleisötilaisuuksia kehitysohjelmaan liittyen järjestettiin elokuusta 2012 lähtien yhteensä seitsemän. Pienryhmissä sidosryhmille järjestettiin tapaamisia yhteensä 19. Aloitteet näihin tapaamisiin tulivat sidosryhmiltä. Kävijöitä tilaisuuksissa oli yhteensä 580, joista osa osallistui useaan tapahtumaan.

YVA-menettelyn puitteissa järjestettiin lisäksi avoin yleisötilaisuus YVA-ohjelman valmistuttua. Sen lisäksi kutsutut sidosryhmien edustajat osallistuivat YVA:n seurantaryhmälle järjestettyihin kolmeen kokoukseen sekä sosiaalisten vaikutusten arviointia varten marraskuussa 2013 järjestettyyn ryhmähaastatteluun.

Kehitysohjelmablogi, mediatiedotteet ja artikkeli- ja ilmoitusyhteistyö paikallislehtien kanssa ovat normaalia konserniviestintää. Yleisötapaamiset ovat Helsingin Energian tekemää sidosryhmätyötä. Molemmat työmuodot jatkuvat YVA-menettelyn päätyttyäkin. Erityissatsaus vuorovaikutukseen ja viestintään teki YVA-menettelyyn liittyvästä osallistumisesta huomattavasti laajempaa kuin YVA-laki edellyttäisi. Tästä oli hyötyä erityisesti sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Sen lisäksi syntyi luontevia tapoja viestiä seurantamittauksista ja arvioinneista jatkossakin.

Kehitysohjelman viestintä ja vuorovaikutus	**Avainluvut**
Blogikirjoitukset (syksystä 2012 vuoden 2013 loppuun)	75
Mediatiedotteet (syksystä 2012 vuoden 2013 loppuun)	6
Uutiskirjeet (vuoden 2013 aikana)	6
Artikkelit paikallislehdissä (vuoden 2013 aikana)	3
Sidosryhmätapaamiset (kesästä 2012-vuoden 2013 loppuun)	28
Tavatut vieraat (kesästä 2012 vuoden 2013 loppuun)	580

10.4 ASUKASKYSELY JA MUU PALAUTEKÄSITTELY

Kun keskeiset luontoon ja rakennettuun ympäristöön liittyvät selvitykset oli tehty, lähetettiin hankkeen vaikutusalueen asukkaille kysely (luku 25.2). Otannassa painotettiin voimalaitosten lähiympäristöä. Asukaskyselyssä selvitettiin vastaajien käsityksiä asuinympäristönsä nykytilasta, voimalaitosalueiden merkityksestä ja niiden lähiympäristön nykyisestä käytöstä sekä vaihtoehtojen aiheuttamista vaikutuksista. Asukkailta kysyttiin myös kokonaisnäkemystä biopolttoaineen lisäämisestä. Kysely toimi sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoaineistona. Sen avulla voitiin selvittää mm. eri alueiden ja väestöryhmien näkemysten eroja.

Tiedonkulun varmistamiseksi kaikki eri tavoin saatu palaute kirjattiin ja koottiin yhteen. Osallistumistilaisuuksissa kerrotut kommentit kirjattiin muistioihin. Ohjelmasta jätetyt mielipiteet, lausunnot ja kyselyn tulokset analysoitiin ja raportoitiin. Palautteita hyödynnettiin suunnittelussa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

10.5 RYHMÄHAASTATTELU

Ryhmähaastattelu pidettiin 7.11.2013. Ryhmähaastattelulla täydennettiin asukaskyselyllä hankittavaa tietoa Vuosaaren lähialueiden käytöstä, merkityksestä, nykytilasta sekä hankkeen vaikutuksista (luku 25.2). Ryhmähaastatteluun kutsuttiin lähialueiden asukas- ja käyttäjäryhmien edustajia, kuten asukkaat, ulkoilijat, golfaajat, veneilijät ja muut virkistyskäyttäjät sekä työntekijät.

10.6 YLEISÖTILAISUUDET

Arviointiohjelmavaiheessa järjestettiin 14.3.2013 kaikille avoin yleisötilaisuus Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston auditoriossa. Yleisötilaisuudessa esiteltiin hankesuunnitelmia, arvioitavia vaikutuksia, arviointimenetelmiä sekä kartoitettiin asioita, joita paikalliset asukkaat ja alueen käyttäjät halusivat otettavan huomioon arvioinnissa, suunnittelussa ja tulevassa päätöksenteossa.

Kaikille avoin yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös arviointiselostusvaiheessa keväällä 2014, kun vaikutusarvioinnit ovat valmistuneet ja YVA-selostus asetettu nähtäville. Tämän tilaisuuden pääpaino on arvioitujen vaikutusten esittelyssä, vaihtoehtojen vertailussa ja haittavaikutusten lieventämiskeinojen esittelyssä. Yleisötilaisuuden tarkempi aika ja paikka ilmoitetaan yhteysviranomaisen kuulutusilmoituksessa.

Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus keskustella viranomaisten ja suunnittelijoiden kanssa ja esittää omia näkemyksiä vaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista. Tilaisuuksissa osallistujien esittämät toiveet ja ongelmat kirjataan muistiin ja ne pyritään ottamaan huomioon jatkoselvityksissä.

10.7 OHJAUS- JA SEURANTARYHMÄT

Ympäristövaikutusten arviointityötä ohjaamaan perustettiin ohjaus- ja seurantaryhmät. Ohjausryhmän tehtävänä oli ohjata arviointiprosessia ja varmistaa toteutettavien arviointien asianmukaisuus ja laatu. Ohjausryhmä koottiin hankkeen kannalta keskeisistä viranomais- ja intressitahoista. Ohjausryhmään osallistuivat seuraavat tahot:

- Uudenmaan ELY-keskus
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto
- Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus (TASKE, 1.1.2014 lähtien kaupunginkanslia)
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus
- Helsingin kaupungin pelastuslaitos
- Helsingin Satama
- Liikennevirasto
- Helen Sähköverkko Oy
- Vantaan kaupunki

Seurantaryhmä toimi vuorovaikutuskanavana sidosryhmien ja arvioinnin välillä. Kokouksissa kerrottiin hankkeesta ja arvioinnista sekä pyydettiin palautetta niistä ja siitä, miten suunnittelua ja arviointia voitaisiin kehittää. Seurantaryhmään osallistuivat seuraavat sidosryhmät:

- Asukasjärjestöjä voimalaitosten lähialueilta (Jätkäsaari-seura, Vuosaari-seura, Merihaka-seura)
- Ympäristö- ja luonnonsuojelujärjestöjä (Helsingin luonnonsuojeluyhdistys Helsy, Maan Ystävät, Ilmastovanhemmat)
- Vuosaaren Vihreät

Edellisten lisäksi ohjaus- ja seurantaryhmätyöskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajat.

Ohjausryhmän kokoukset

Ohjausryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana neljä kertaa. Ensimmäinen ohjausryhmän kokous pidettiin 23.11.2012. Kokouksessa esiteltiin arvioitava hanke, hankkeesta vastaava sekä yleispiirteissään hanketta koskeva ympäristövaikutusten arviointimenettely. Lisäksi kokouksessa käsiteltiin luonnosta ympäristövaikutusten arviointiohjelmaksi.

Ohjausryhmän toinen kokous pidettiin 30.5.2013. Kokouksessa esiteltiin hankkeen suunnittelun vaihe, käytiin läpi yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto ja sen huomioon ottaminen sekä lisäksi keskusteltiin voimajohdosta, kivihiilen varmuusvarastosta, asemakaavoituksesta ja selvitysten ja arviointien laadinnasta.

Ohjausryhmän kolmas kokous pidettiin 14.11.2013 ja neljäs kokous 16.1.2014. Näissä kokouksissa esiteltiin ympäristövaikutusten arviointien tuloksia ja käytiin läpi YVA-selostusluonnosta.

Seurantaryhmän kokoukset

Seurantaryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana kolme kertaa. Ensimmäinen kokous pidettiin 12.3.2013. Kokouksessa esiteltiin hankevaihtoehtoja ja YVA-ohjelmaa.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 30.5.2013. Kokouksessa käsiteltiin yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamaa lausuntoa sekä käytiin läpi esitettyjen kohtien huomioimista YVA-selostuksen laatimisessa. Kokouksessa käsiteltiin myös YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä, sekä Vuosaaren voimalaitosalueen asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettuja kannanottoja ja mielipiteitä.

Seurantaryhmän kolmas kokous pidettiin 16.1.2014. Kokouksessa esiteltiin ympäristövaikutusten arviointien tuloksia ja YVA-selostusluonnosta.

11. ARVIOINNIN KOHDENTAMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

Vaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

11. ARVIOINNIN KOHDENTAMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

11.1 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tehtävänä oli arvioida suunnitellun Vuosaareen sijoittuvan monipolttoainevoimalaitoksen sekä vaihtoehtoisten Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten muutosten ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Arvioitaviksi tulevat kuvassa 11-1 esitetyt vaikutukset.

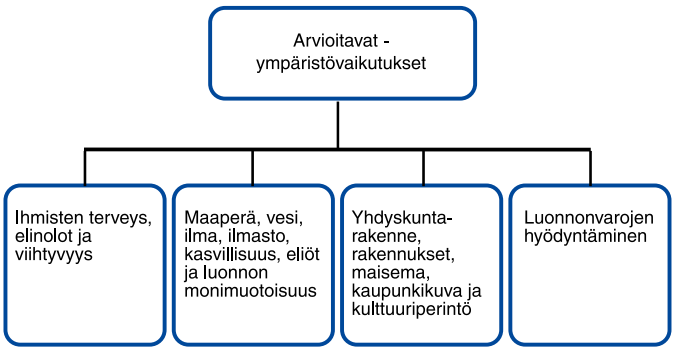
Arviointiohjelmavaihessa tunnistettiin keskeisiksi arvioitaviksi vaikutuksiksi tässä hankkeessa:

- vaikutukset ilmastoon
- vaikutukset luontoarvoihin
- muutokset maankäytössä
- liikennevaikutukset (melun lisäksi liikennemäärät, turvallisuus ja päästöt)
- ilmapäästöjen leviäminen
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maisemavaikutukset ja kaupunkikuva
- vaikutukset luonnonvarojen käyttöön
- poikkeukselliset tilanteet ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuus

Näiden lisäksi on arvioitu muutkin YVA-lain edellyttämät vaikutukset. Vaikutukset arvioitiin erikseen rakentamisen ja käytön aikana. Hankkeen rakenteiden käytöstäpoiston vaikutuksia pyrittiin arvioimaan käytettävissä olevan tiedon perusteella.

Tarkastelualue on ympäristövaikutusten arvioinnissa määritelty niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän enää tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Voimalaitosten välittömistä vaikutuksista yleisesti laaja-alaisimpia ovat vaikutukset ilman laatuun. Ne arvioitiin noin 38 × 30 km laajuiselta alueelta. Monet vaikutukset jäävät huomattavasti lähemmäksi voimalaitosta. Sosiaaliset vaikutukset on arvioitu niille ominaisen muutoksen perusteella, jolloin vaikutusalue vaihtelee; maiseman osalta vaikutusalue on näkemäalue, pölyn osalta erityisesti lähialueet, palvelujen osalta lähialueiden palvelut, elinkeinotoiminnassa sellaiset yritykset, joilla on toimintaa lähellä jne.

Uudelle voimalaitokselle (VE1) on tässä ympäristövaikutusten arvionnissa yksi sijoittumisvaihtoehto, Vuosaaren energiantuotantoalue. Toisessa vaihtoehdossa (VE2) muu-



Kuva 11-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset.

tetaan tarvittavin osin Hanasaaren sekä Salmisaaren nykyisiä voimalaitoksia. Lisäksi tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä (VEO+).

Lisäksi työssä on tarkasteltu yhteisvaikutuksia hankealueiden nykyisen ja suunnitellun toiminnan kanssa, sillä tarkkuudella kun näistä oli suunnitelmia, seurantatietoja tai vaikutusten arviointitietoja käytettävissä.

11.2 YVA-OHJELMA JA YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOON OTTAMINEN

Yhteysviranomainen antoi 24.5.2013 lausunnon (UUDELY/2/07.04/2013) hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta. Lausunnossa kerrotaan mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti keskityttävä ympäristövaikutusten arviota tehdessään ja miltä osin YVA-ohjelmassa esitettyä arviointisuunnitelmaa on täydennettävä. Lausunnossa on esitetty myös eri tahoilta saadut lausunnot, joita saatiin yhteensä kahdeksan kappaletta. Lausunnossa on esitetty myös mielipiteet, joita myös saatiin kahdeksan kappaletta. Yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan on esitetty selostuksen liitteissä.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin arviointiohjelman ja ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Arvioinnin tulokset on koottu tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. Yhteysviranomaisen lausunnossaan esille tuomat asiat ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 11-1. Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen.

Huomioitava YVA-selostuksessa	**Toteutus**
Vuosaaren C-voimalaitoksen polttotekniikan tarkempi kuvaus (biopolttoaineiden ja kivihiilen seospolttoa, erillispolttoa, vai molempia).	Kuvaus Vuosaaren C-voimalaitoksen polttotekniikasta on esitetty selostuksen luvussa 5.
Biopolttoaineiden käytön lisäämisen vaikutukset syntyvän tuhkan määrään, laatuun ja hyötykäyttömahdollisuuksiin.	Voimalaitosten tuhkan määrää, laatua ja hyötykäyttömahdollisuuksia on kuvattu luvussa 28.
Jäähdytysvesimäärä ja lämpökuormituksen kuvaus lisättävä.	Jäähdytysvesien leviämisen mallinnusta on kuvattu erillisessä liiteraportissa sekä YVA-selostuksen luvussa 14.
Lisättävä tiedot ruopattavien massojen määrästä.	Ruopattavat massat on esitetty luvussa 5.6.
Pistolaiturin tarkempi kuvaus (paaluperusteinen vai muu).	Polttoainelaiturin kuvaus on esitetty luvussa 5.6.
Lisättävä YVA:an vaihtoehto, jossa Vuosaaren C-voimalaitoksessa käytetään 100 % biopolttoaineita tai perusteltava miksi ei ole teknisesti toteuttamiskelpoinen.	Arviontiin on otettu mukaan 100 % biopoltto yhtenä vaihtoehtona VE1 sisällä. Arvioitavina vaikutuksina on erityisesti huomioitu liikenne, ilmastovaikutus ja tuhkan hyötykäyttökelpoisuus
Vuosaaressa kattava maaperän ja pohjaveden laatuominaisuuksien määrittäminen, sekä selvitettävä voiko laitoksen vanhoista päästöistä maaperään ja pohjaveteen aiheutua rakenteiden ennenaikaista syöpymistä tai muuta haittaa.	Vuosaaren maaperän ja pohjaveden ominaisuuksia on kuvattu luvussa 17.
Vuosaaren pohjavesialueen rajaus ja vedenottoluvat esitettävä selostuksessa. Voimalaitoksen ja energiatunnelin vaikutukset pohjavesialueeseen tulee arvioida tarkoin.	Pohjavesiin liittyvät arvioinnit on kuvattu selostuksen luvussa 17.
Myös energiatunnelin osalta kallioperän ja maaperän ominaisuudet sekä pohjaveden virtausolosuhteet on kuvattava tarkasti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kallioperän heikkousvyöhykkeisin ja painumaherkkiin alueisiin. Tulee arvioida miten rakentaminen vaikuttaa jo pilaantuneiksi todettuihin maaperä- ja pohjavesivyöhykkeisiin energiatunnelin reitillä.	Arviointi on laadittu kokoamalla käytettävissä oleva tieto, kuvaus on esitetty luvussa 17.
Energiatunnelin osalta on esitettävä alueet, joissa voi olla rakentamisen yhteydessä merkittäviä vuotoja tunneliin sekä alueet, joissa maaperän painuminen pohjaveden alentumisen takia voi aiheuttaa ongelmia olemassa oleville rakenteille.	Karttarajaukset ja kuvaus on esitetty luvussa 17.
Tunnelin rakentamisessa käytettävien aineiden sekä tunnelista poistettavan louheen/murskeen ympäristövaikutukset tulee arvioida.	Arviot on esitetty luvuissa 17 sekä 27.

Esitettävä tiedot suunniteltujen varastoalueiden rakenteista	Varastoalueiden rakenteet huomiotiin arvioinnissa
Esitettävä tiedot polttoaineiden varastokasoista aiheutuvista päästöistä ja niiden hallinnasta	Pölyn leviämistä on arvioitu luvussa 12 ja vesistöpäästöjen hallintaa luvussa 14.
Esitettävä tiedot laitoksella käytettävien kemikaalien määristä, varastoinnista ja kiertokulusta sekä arvio kemikaalien käytön ympäristövaikutuksista.	Kemikaalien käyttöä ja riskejä on kuvattu luvussa 29.
Täsmennyksiä merialueen ekologisen tilan kuvaukseen	Ekologisen tilan kuvausta on tarkennettu uutta luokitusta käyttäen. Vesistövaikutukset luvussa 14.
Käytettävän vesistövirtausmallin ja lähtöaineistojen kuvaus esitettävä	Kuvaukset luvussa 14 sekä tarkemmin erillisessä liiteraportissa.
Jäähdytysveden otto- ja purkupaikkavaihtoehtojen valinnan tausta ja perustelut esitettävä.	Perustelut purkupaikoille on esitetty luvussa 14.
Tarkasteltava myös vaihtoehtoa, jossa jäähdytysvedet johdetaan Vuosaaren satama-altaaseen	Tällainen vaihtoehto on arvioinnissa mukana (vesistövaikutukset arvioitu luvussa 14).
Uuden laiturin vaikutukset sedimenttien ja haitta-aineiden liikkeelle lähtöön arvioitava myös laiturin käytön osalta	Sedimenttien vaikutukset arvioitu luvussa 16
Sedimenttinäytteenotossa huomioitava sedimenttien kerrostuneisuus	Sedimenttien vaikutukset arvioitu luvussa 16
Kaikki lähtötietona käytetyt ja tehdyt luontoselvitykset tulee lisätä lähdeluetteloon	Lähdeluetteloa on täydennetty, luontoselvityksiä on kuvattu luvussa 18
Veden oton ja purkamisen vaikutus pohjasedimenttien liikkeisiin	Käsitelty luvuissa 14 (pintavedet) ja 16 (sedimenttien vaikutukset)
Arvioitava lisääntyvän laivaliikenteen vaikutukset melutasoihin Vuosaaren sataman ympäristössä	Meluvaikutusten arviointi luvussa 23.
Rakentamisaikaisen melun arviointi myös energiatunnelin osalta	Meluvaikutusten arviointi luvussa 23.
Hankkeen rakentamisaikaisten ilmaan kohdistuvien päästöjen arviointi, mm. energiatunnelista aiheutuvan louheen ajon vaikutukset	Ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 12.
Ilmastovaikutukset käsiteltävä YVA-selostuksessa omana kappaleenaan	Ilmastovaikutuksia on käsitelty luvussa 13.
Ilmastovaikutukset arvioitava kaikkien vaihtoehtojen osalta (myös 0+ -vaihtoehto sekä vaihtoehto jossa 100 % Vuosaaren C -laitoksessa käytettävästä polttoaineesta olisi biopolttoaineita). Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa huomioitava muutkin kasvihuonekaasut kuin hiilidioksidi	Esitetty luvussa 13.
Ilmastovaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia sekä esitettävä miten eri vaihtoehdoilla saavutetaan Helsingin strategiaohjelmassa 2013–2016 hyväksytyt tavoitteet.	Huomioitu luvussa 13.
Maakuntakaavoituksen sekä myös yleis- ja asemakaavojen nykytilanteen kuvausta täsmennettävä YVA-selostukseen	Kuvausta täsmenntty, esitetty luvussa 20.
Aiemmin laadittu muinaisjäännösten vedenalaisinventointi Vuosaaren sataman edustalla on huomioitava.	Huomioitu, aiheesta tarkemmin luvussa 21.
Arvioitava aiheuttaako hanke perusparannustarpeita maantieverkolla	Arvioitu luvussa 22.
Arviointiselostuksessa tulee tarkentaa ollaanko uusia tieliittymiä kaavailtu nimenomaan Vuosaaren satamatielle (st103) vai ainakin osittain myös alueen katuverkolle	Kuvattu luvussa 22.
Esitettävä arvio polttoainekuljetusten laiva- ja proomumääristä	Liikennevaikutukset kuvattu luvussa 22.
Arvioitava laivojen aiheuttamien aaltojen ja virtausten vaikutus väylän vaikutusalueen rantoihin ja vesiluontoon sekä rantojen rakenteisiin	Kuvattu luvussa 16.
Huomioitava lisääntyvän laivaliikenteen vaikutus loma-asuntoalueiden viihtyisyyteen	Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 25. Aihe ei noussut esiin ryhmähaastatteluissa.

11.3 ARVIOINNIN ETENEMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu järjestelmällisesti syntyvät vaikutukset. Vaikutuksella tarkoitetaan hankkeesta tai sen vaihtoehdosta aiheutuvaa muutosta tämänhetkiseen nykytilaan, vertailukohtana on siis kullekin tarkasteltavalle vaikutukselle arviointihetken tilanne. Tietyillä esimerkiksi ilmastoon kohdistuvilla vaikutuksilla, vertailutilannne on vaihtoehto VE0+, jossa otetaan huomioon asiat, joihin hankevastaava on jo sitoutunut esimerkiksi ilmastopäästöjen vähentämiseksi.

Kunkin vaikutuksen arviointi etenee systemaattisesti siten, että

1. Aluksi kullekin tarkasteltavalle vaikutukselle kuvataan vaikutusten alkuperä, arvioinnissa käytetyt menetelmät ja vaikutusalueen herkkyyden sekä vaikutuksen suuruuden määrityskriteerit.
2. Tämän jälkeen kuvataan vaikutuskohteen nykytilaa ja sen perusteella määritellään sen häiriöherkkyys eli kyky vastaanottaa tarkasteltavaa vaikutusta.
3. Tämän jälkeen kuvataan kunkin vaihtoehdon rakentamisen ja käytönaikaiset vaikutukset ja niiden suuruus.
4. Lopuksi määritetään vaikutusten merkittävyys.

Lisäksi esitetään lievennystoimia arvioitujen haitallisten vaikutusten ehkäisemistä, minimoimista tai vähentämistä varten.

Vaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Nykytilaa ja sen muutosherkkyyttä arvioidaan niissä kohteissa, joihin hankkeeseen liittyvät toimenpiteet voivat vaikuttaa. Herkkyys kuvataan vaikutuksittain kullekin vaikutuskohteelle kolmiportaisella asteikolla.

Vähäinen herkkyys
Kohtalainen herkkyys
Suuri herkkyys

Muutosherkkyyden arviointi perustuu kohteen nykytilaan. Millainen on kohdealueen luonto-, maisema- tai virkistysarvo, tai esimerkiksi nykyiset liikenneolosuhteet tai melun ja ilmanlaadun tilanne. Herkkyyteen vaikuttaa myös se, onko kohde lailla suojeltu tai liittyykö vaikutukseen määriteltyjä ohjearvoja tai normeja tai suosituksia. Vaikutuskohteen muutosherkkyys kuvaa kohteen kykyä kestää tai sietää siihen hankkeesta kohdistuvaa vaikutusta. Esimerkiksi virkistysalueen herkkyys on suurempi kuin teollisuusalueen eli virkistysalue sietää muutoksia huonommin kuin teollisuusalue.

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit kuvataan alla näkyvän esimerkin mukaisesti kullekin vaikutukselle ja tarkastelukohteelle.

Vaikutuskohteen muutosherkkyys kuvaa kohteen kykyä kestää/sietää siihen hankkeesta kohdistuvaa vaikutusta.

Vaikutusalueen **herkkyys**

Vähäinen herkkyys	• Paljon muuta raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, suuret liikennemäärät. • Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. • Alueen tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle
Kohtalainen herkkyys	• Vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, kohtalaiset liikennemäärät. • Jonkin verran kevyttä liikennettä ja häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. • Alueen tieverkko toimiva, mutta ajoittain ruuhkaa
Suuri herkkyys	• Ei raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, nykyiset liikennemäärät vähäisiä. • Runsaasti kevyttä liikennettä ja herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. • Alueen tieverkko ei ole suunniteltu raskaalle liikenteelle tai on ruuhkainen

Taulukko 11-2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerien esitystapa esimerkkinä liikennevaikutukset.

11.3.2 Vaikutusten suuruus

Vaikutusten suuruutta arvioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Vaikutusten suuruus määritellään ja arvioidaan useiden muuttujien perusteella. Näitä ovat vaikutusten laajuus, kesto ja voimakkuus sekä niiden palautuvuus, kumuloituvuus ja todennäköisyys. Maantieteelliseltä laajuudeltaan vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan vaikutukset voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia, pitkäaikaisia tai pysyviä. Kaikkien vaikutusten suuruus on tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä määritelty seuraavalla seitsemänluokkaisella asteikolla, jossa vaikutuksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle tapauskohtaisesti. Taulukossa on esimerkkinä kuvattu suuruuden kriteerejä liikenteellisten vaikutusten osalta.

Vaikutuksen suuruuden arvioiminen edellyttää asiantuntemusta ja kyseiseen vaikutukseen liittyvien menetelmien, esimerkiksi melumallinnuksen, ilmapäästöjen ja leviämismallinnuksen ja veistöjen virtausmallinnusten tuntemista. Vaikutusten suuruusluokan arvioimisessa käytetäänkin useita menetelmiä:

- Olemassa olevan toiminnan seurantatiedot.
- Maastokäynnit.
- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuksen kohteena olevan ympäristön vuorovaikutuksen laajuuden määritys mallinnustekniikoilla, esimerkiksi ilmanlaatuun vaikuttavien päästöjen leviämismallinnus, melun leviämismallinnus, tärinän leviäminen jne.
- Vaikutuskohteiden ja alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastotieteellinen arviointi esimerkiksi päästöjen leviäminen.
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimusten tulosten hyödyntäminen.
- Osallistuvien tiedonhankintamenetelmien (asukaskysely, yleisötilaisuus) hyödyntäminen.
- Arviointityöryhmän aiempi kokemus.
- Lausunnoissa ja mielipiteissä esille tulevien asioiden analysointi.

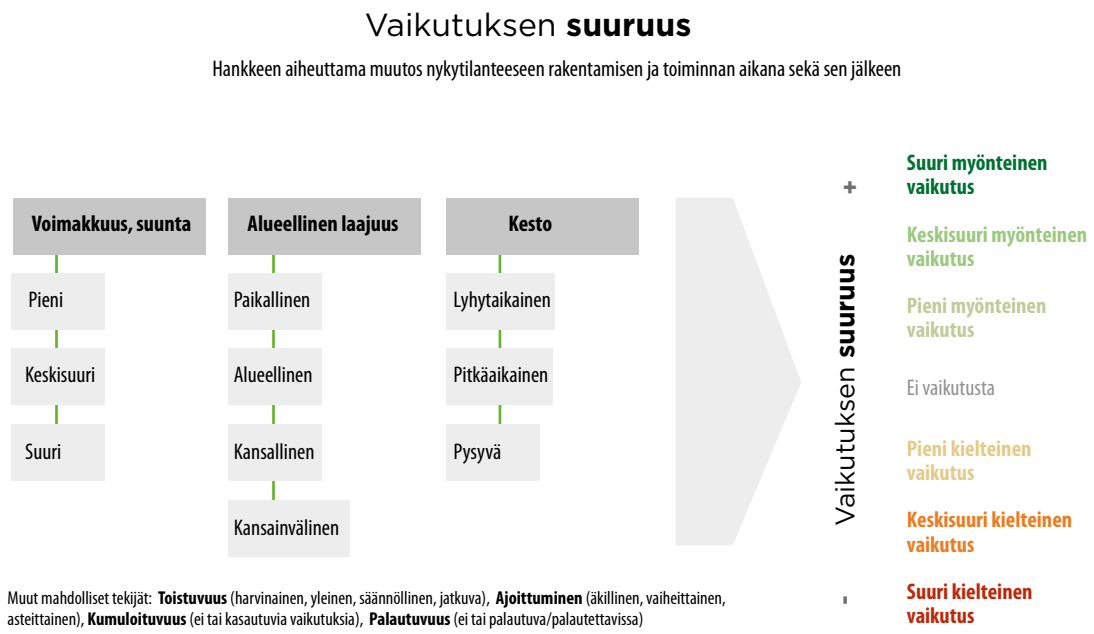
Vaikutusten suuruusluokka ilmaistaan määrällisesti, jos se on mahdollista. Kaikille vaikutuksille ei ole olemassa määrällisiä mittareita, joten vaikutusta arvioidaan laadullisena asiantuntija-arviona kerrottujen lähtötietojen pohjalta. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös niiden ihmisten näkökulma, joihin vaikutus kohdistuu, ja vaikutusalueen ihmisten kyky sopeutua muutokseen.

Vaikutuksen suuruuteen vaikuttavat sen 1) maantieteellinen laajuus, 2) ajallinen kesto ja 3) voimakkuus sekä 4) palautuvuus, 5) kumuloituvuus ja 6) todennäköisyys.

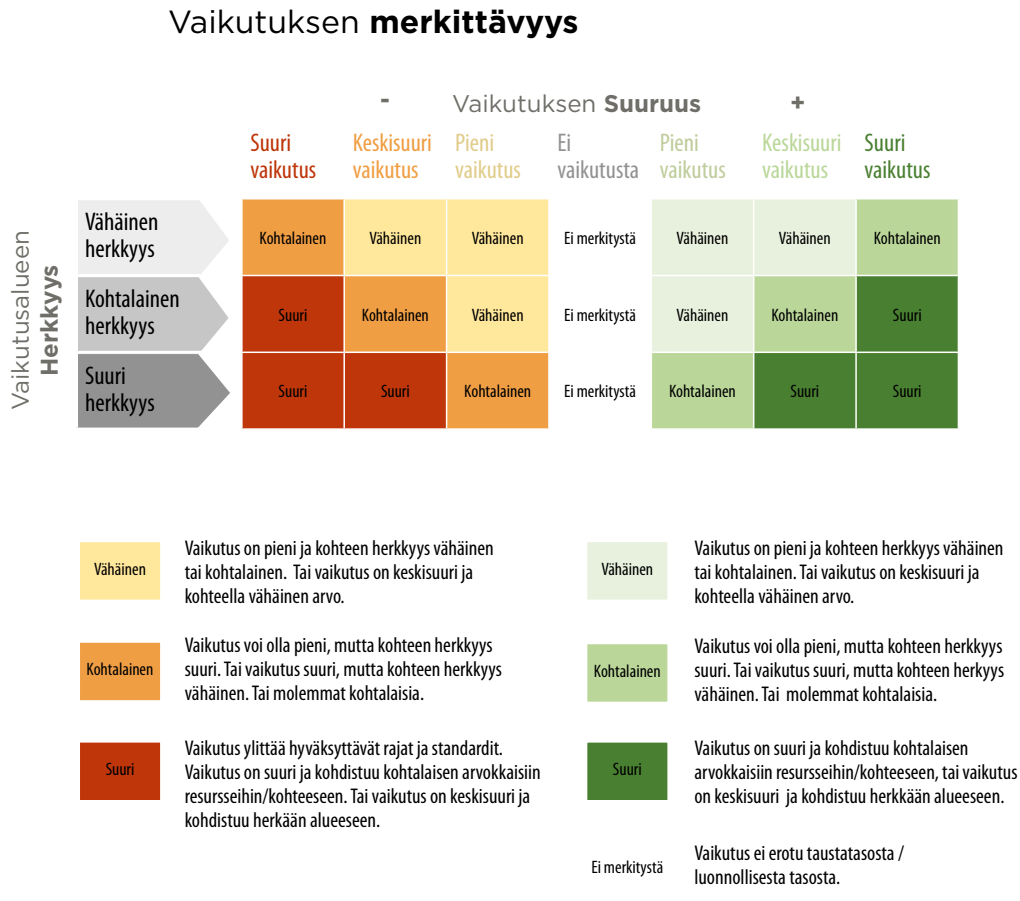
Vaikutuksen **suuruus**

Suuri myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta ja parantaa pysyvästi laajalla alueella liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita ja liikenneturvallisuutta.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja parantaa pitkäaikaisesti lähialueilla liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.
Pieni myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on pientä ja parantaa vähäisessä määrin lyhytaikaisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.
Ei vaikutusta	Liikenteen määrä ja olosuhteet pysyvät lähes ennallaan
Pieni kielteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on pientä ja heikentää vähäisessä määrin lyhytaikaisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja heikentää pitkäaikaisesti lähialueilla liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.
Suuri kielteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta ja heikentää pysyvästi laajalla alueella liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita ja liikenneturvallisuutta.

Taulukko 11-3. Vaikutuksen suuruuden kriteerien esitystapa, esimerkkinä vaikutukset liikenteeseen.



Kuva 11-2. Vaikutuksen suuruuden muodostuminen.



Kuva 11-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

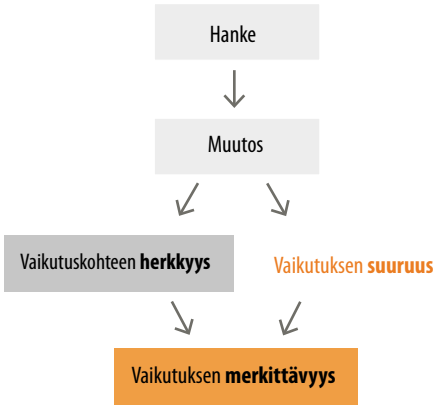
11.3.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys riippuu hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta ja vaikutuskohteen kyvystä sietää tarkasteltavaa vaikutusta. Merkittävyydellä kuvataan hankkeen toteuttamiskelpoisuutta. Tässä YVA:ssa pyritään kuvaamaan niin vaikutusten suuruutta kuin kohteen herkkyyttä siten, että vaikutusten merkittävyysarviot on mahdollisimman läpinäkyvästi kuvattu. Merkittävyysarviointi mahdollistaa vaihtoehtojen järjestelmällisen ja läpinäkyvän vertailun.

Vaikutuksen merkittävyys muodostuu
1) vaikutuskohteen herkkyydestä (häiriöherkkyys) ja
2) vaikutuksen suuruudesta

Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys ja kuvataan alla näkyvän taulukon avulla. Taulukkoon merkitään vaihtoehdon sijainti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys. Esimerkiksi Vuosaaren vaihtoehdossa VE1 tarkasteltava vaikutuksen suuruus on arvioitu kielteiseksi ja keskisuureksi (taulukko 11-4).

Jos vaikutus on kielteinen ja merkittävyydeltään suuri, niin tulisi etsiä uusia lieventämiskeinoja, muuttaa hankesuunnitelmaa tai luopua vaihtoehdosta kyseisessä muodossa. Saatuja merkittävyyden tuloksia hyödynnetään vaihtoehtojen vertailussa.



Kuva 11-4. Vaikutuksen merkittävyyden muodostuminen.

Vaikutuksen **merkittävyys**

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	**VE1**	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Myönteinen vaikutus on **merkittävyydeltään** kohtalainen (esimerkki)

Taulukko 11-4. Vaikutuksen merkittävyydessä käytettävä esitystapa.

12. VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

Ilmanlaatua heikentävien ilman epäpuhtauksien suurimpia päästölähteitä Suomessa ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto.

12. VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

12.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

12.1.1 Rakentamisen aikaina

Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat mm. maarakennustöistä ja liikenteestä. Energiatunnelin rakennustöiden aikana ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset muodostuvat louhinnasta aiheutuvista sekä louheen kuljetuksen aiheuttamista hiukkas- ja kaasupäästöistä. Kalliotiloissa esiintyy jonkin verran radonkaasua, joka vaikuttaa rakennustyön ja käytön aikana tunnelissa. Maanpinnalla radonilla ei ole vaikutusta.

12.1.2 Toiminnan aikana

Toiminnan aikana voimalaitosten vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat savukaasupäästöistä, liikenteen päästöistä (erityisesti polttoaineiden kuljetukset) sekä kiinteiden polttoaineiden käsittelystä (murskauksen ja lastauksen pölyäminen).

Ilmanlaatua heikentävien ilman epäpuhtauksien suurimpia päästölähteitä Suomessa ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Ilman epäpuhtauk-

Kooste ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Rakentamisen aikana ilmaan kohdistuu päästöjä mm. liikenteestä ja maarakennustöistä sekä energiatunnelin louhinnasta ja kiviainesten kuljetuksista. Toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset syntyvät voimalaitosten savukaasupäästöistä sekä kuljetusliikenteen päästöistä.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida tarkasteltavien vaihtoehtojen ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: • Tunnistaa kohteet ja työvaiheet, joista ilmaan kohdistuvia päästöjä syntyy • Arvioida päästömäärät • Kuvata ilmanlaadun nykytasoa vaikutusalueella • Kuvata voimalaitosten savukaasupäästöjen leviäminen eri vaihtoehdoissa leviämismallin avulla • Arvioida vaikutukset
Arvioinnin päätulokset	Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Voimalaitosten normaalitoiminnan typenoksidi-, rikkidioksidi- tai pienhiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille. Voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle laitoksista, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Energiatunnelin vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamisen aikana. Vaikutus muodostuu louhinnan ja louheen kuljetusten aiheuttamasta pölyämisestä. Vaikutukset ovat suurimmallaan rakentamisen alkuvaiheessa louhittaessa ajotunneleiden ja pystykuilujen suuaukkoja, ja silloinkin vaikutukset ovat paikallisia. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia ei synny energiatunnelin rakentamisen eikä käytön aikana.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Tärkein voimalaitosten ilmanlaatuvaikutusten lieventämiskeino on savukaasujen puhdistus nykyaikaisella, vaatimukset täyttävillä laitteistoilla.

sia kulkeutuu Suomeen myös kaukokulkeumana maamme rajojen ulkopuolelta. Päästöistä suurin osa vapautuu ilmakehän alimpaan ns. rajakerrokseen (Suomessa tyypillisesti 1–2 km), jossa ne sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja pitoisuudet ilmassa laimenevat. Päästöt voivat levitä liikkuvien ilmamassojen mukana laajoille alueille. Tämän kulkeutumisen aikana ilman epäpuhtaudet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien yhdisteiden kanssa muodostaen uusia yhdisteitä. Ilman epäpuhtaudet poistuvat ilmasta sateen huuhtomina (märkälaskeuma), kuivalaskeumana erilaisille pinnoille tai kemiallisen muutunnan kautta.

12.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

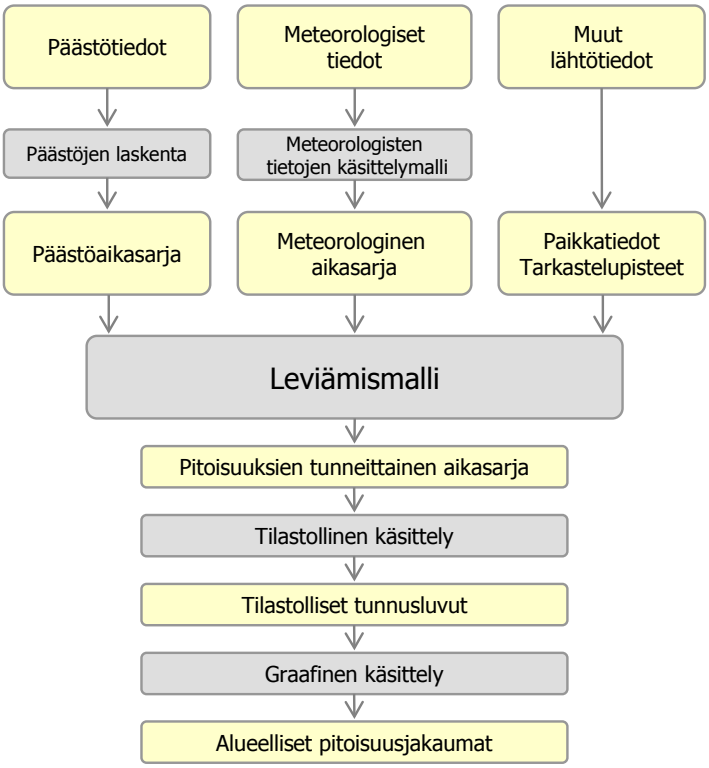
12.2.1 Voimalaitokset

Voimalaitoksen rakentamisen aikaista vaikutusta työmaan ympäristön ilmanlaatuun tarkasteltiin asiantuntija-arviona aiempien laitosrakennustyömaiden perusteella. Samoin tarkasteltiin käytön aikaisia liikenteestä, varastoinnista ja käsittelystä aiheutuvia vaikutuksia toiminnan ympäristössä. Voimalaitosten savaukaasujen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset mallinnettiin laitosten ympäristössä. Matemaattisten leviämismallilaskelmien avulla selvitettiin voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidin, rikkidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuudet 38 × 30 km kokoisen tutkimusalueen maanpintatasolla. Lisäksi mallinnettiin Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttamat nitraattityppi- ja rikkilaskeumat.

VE1: Vuosaaren C-voimalaitos- sekä Salmisaari A- ja B -voimalaitosyksiköiden päästöjen leviäminen. Vuosaareen rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos, Salmisaaren voimalaitoksessa pääpolttoaineena kivihiili ja biopolttoaineiden osuus 5–10 %, IE-direktiivin mukainen päästötaso.

Leviämismallilaskelmissa tarkasteltiin pitkiä kolmen vuoden aikasarjoja (yli 26 000 tarkastelutuntia), jolloin mallinnetut tilastolliset raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet ovat mahdollisimman edustavia ja niitä voidaan verrata raja- ja ohjearvoihin.

Leviämismallilaskelmilla saadut vuosikeskiarvopitoisuudet edustavat päästölähteiden aiheuttamaa vallitsevaa pi-



Kuva 12-1. Kaaviokuva arvioinnissa käytetyn leviämismallin (UDM-FMI) toiminnasta (Ilmatieteen laitos 2013).

toisuustilannetta pitkällä ajanjaksolla. Vuorokausi- ja tuntikeskiarvopitoisuudet puolestaan edustavat lyhytkestoisempia episoditilanteita, jolloin meteorologinen tilanne on paikallisesti päästöjen laimenemisen ja sekoittumisen kannalta epäedullinen. Huomionarvoista on, että suurimman osan ajasta epäpuhtauspitoisuudet ovat pienempiä kuin leviämismallilaskelmassa saadut korkeimmat hetkelliset pitoisuudet. On suositeltavaa käyttää vuosiraja-arvoon sekä vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuustasoja hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa sekä niihin liittyvien päätösten teon tukena.

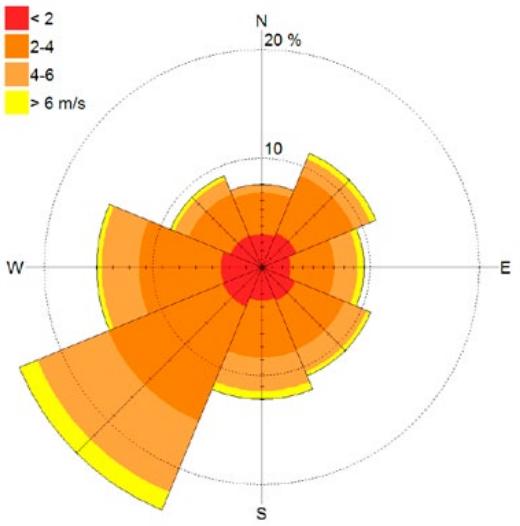
Mallinnuksen toteutti Ilmatieteen laitoksen Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut. Työssä käytettiin Ilmatieteen laitoksella kehitettyä UDM-FMI leviämismallia *(Urban Dispersion Modelling system;* Karppinen, 2001), jolla voidaan arvioida pistemäisten päästölähteiden aiheuttamia ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia ja laskeumaa päästölähteiden lähialueilla. Ilmatieteen laitoksen leviämismalleja on kehitetty useita vuosikymmeniä lukuisissa tutkimusprojekteissa, ja verifiointitutkimusten mukaan mallinnusten tulokset on todettu hyvin yhteensopiviksi Suomen taajamien ja teollisuusympäristöjen ilmanlaadun mittaustulosten kanssa.

Leviämismallin lähtötiedoiksi tarvitaan tiedot päästöistä ja päästölähteiden ominaisuuksista, mittaamalla ja mallittamalla saadut tiedot ilmakehän tilasta sekä tiedot tutkimusalueen taustapitoisuudesta. Lisäksi lähtötiedoiksi tarvitaan paikkatietoja, kuten tiedot maanpinnan muodoista ja päästölähteiden sijainnista. Kaaviokuva leviämismallin toiminnasta on esitetty oheisessa kuvassa.

Tutkimusalueen ilmastollisia olosuhteita edustava sääaikasarja muodostettiin Helsingin Kumpulan ja Sipoon Eestiluodon sääasemien havainnoista vuosilta 2010–2012. Sekoituskorkeuden määrittämiseen käytettiin Jokioisten observatorion radioluotaushavaintoja. Oheisessa kuvassa on esitetty tuulen suunta- ja nopeusjakauma tutkimusalueella tuuliruusun muodossa. Tutkimusalueella ovat vallitsevia lounaistuulet.

Tutkimusalueen otsonin taustapitoisuudet saatiin Espoon Luukissa sijaitsevalta HSY:n taustailmanlaadun mittausasemalta (Ilmanlaatuportaali 2013). Otsonin taustapitoisuutta käytettiin laskettaessa typenoksidipäästöjen ilmakemiallista muutuntaa leviämisen aikana. Leviämisen aikana osa päästöjen typpimonoksidista (NO) hapettuu ilmassa typpidioksidiksi (NO_2) reagoidessaan otsonin kanssa.

Päästöjen laskennassa huomioitiin lähdekohtaiset päästöt, savukaasujen ominaisuudet, laitoksen ja piippujen tekniset tiedot sekä laitoksen käyntiajat. Leviämislaskelmia varten muodostettiin kaikille eri päästölähteille päästöaikasarjat, joissa on jokaiselle tarkastelujakson tunnille (1–3 vuotta, eli 8 760–26 304 tuntia) laskettu päästömäärä erikseen eri ilman epäpuhtauksille. Tutkimusalue oli kooltaan 38 × 30 km. Alue määritettiin siten, että se kattaa kaikkien tutkimuksessa mukana olleiden päästölähteiden merkittävimmät vaikutusalueet.



Kuva 12-2. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma tutkimusalueella vuosina 2010–2012. Tuulitiedot kuvaavat olosuhteita 10 metrin korkeudella maanpinnasta. (Ilmatieteen laitos).

Leviämismallilla laskettiin typpidioksidin, rikkidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet tarkastelujakson jokaiselle tunnille laskentapisteikköön, joka koostui yli 25 000 laskentapisteestä. Lisäksi mallinnettiin Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttamat nitraattityppi- ja rikkilaskeumat. Laskentapisteikön pisteet olivat tiheimmillään 50 metrin etäisyydellä toisistaan ja alueen reunoilla harvimmillaan 500 metrin etäisyydellä toisistaan. Mallin tuottamista tunneittaisista pitoisuusaikasarjoista laskettiin ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin verrannolliset tilastolliset suureet, jotka on esitetty pitoisuuksien aluejakaumakuvina ja taulukkoina.

Uuden Vuosaaren C-voimalaitoksen päästöt ovat IE-direktiivin vaatimusten (päästöraja-arvojen) mukaiset kaikilla eri polttoainevaihtoehdoilla. Mallilaskelmat tehtiin käyttäen direktiivin mukaisia päästöraja-arvoja, jotka määrittävät maksimipäästötason. Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa tehdään direktiivin mukaisia päästövähennystoimia, eivätkä ulkoilmaan vapautuvat päästöt saa ylittää direktiivin päästörajoja millään polttoainevaihtoehdolla.

Päästölaskennassa käytetyt lähtötiedot on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 12-1, Taulukko 12-2). Päästöaikasarjat muodostettiin laitosten arvioitujen käyntiaikatietojen ja laskennallisten päästötietojen perusteella, ottaen huomioon todelliset savukaasuvirtaamat ja savukaasujen lämpötilat, IE-direktiivin mukaiset päästörajat ja kunkin päästölähteen kuukausittaiset päästövaihtelut. Vuosaaren C-voimalaitosyksikön osalta käytettiin suunnittelutietoja, jotka vastaavat laitoksen normaalikäyttöä. Leviämismallilaskelmissa huomioitiin lisäksi poistopiippujen sijainti, piippujen mittasuhteet ja laitosrakennusten ja lähirakennusten mittasuhteet.

Vuosaaren nykyisten A- ja B-voimalaitosyksiköiden ja uuden C-voimalaitosyksikön typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöjen yhdessä aiheuttamasta nitraattityppi- ja rikkilaskeumasta tehtiin erilliset tarkastelut. Erityisenä kiinnostuksen kohteena oli voimalaitosalueen läheisyydessä sijaitseville Natura-alueille aiheutuvan nitraattityppi- ja rikkilaskeuman suuruus. Vuosaari A- ja B-voimalaitosyksiköiden kaasuturbiineista ei aiheudu lainkaan rikkipäästöjä, joten rikkilaskeuma edustaa ainoastaan Vuosaaren C-voimalaitosyksikön päästöjen aiheuttamaa laskeumaa.

12.2.2 Energiatunneli

Energiatunnelin osalta on arvioitu rakentamisen aikaisia louhinnasta aiheutuva pölyvaikutuksia. Hajapäästön luonteisia hiukkaspäästöjä ei varsinaisesti voida mitata. Hiukkaspitoisuutta (pölyä) ulkoilmassa on mitattu rakennustyökohteiden ympäristössä.

Kaasupäästöjen (räjäytyskaasut) määrää ja laatua kalliotilassa mitataan kaasumittareilla. Muodostuvat kaasut ovat mm. häkää, typenoksideja ja ammoniakkia. Tavoite mittauksilla on varmistaa tunnelityöntekijöiden työturvallisuus.

Radonin määrää kalliotilassa mitataan radioaktiivisilla säteilymittareilla. Säteilymittausta suorittaa sekä urakoitsija että Säteilyturvakeskus.

Taulukko 12-1. Helsingin Energian voimalaitosten päästölaskennassa käytetyt teollisuuspäästödirektiivin (2010/75/EU) mukaiset päästöraja-arvot (mg/Nm³).

Päästöraja-arvot (mg/Nm_3)		**NO_2**	**SO_2**	**Hiukkaset**
Hanasaari B	kattilat K3 ja K4	200	200	20
Hanasaari B	apukattila K8	400	400	20
Salmisaari B	kattilat K1 ja K7	200	200	20
Salmisaari A	kattilat K5 ja K6	450	850	25
Vuosaari C		150	150	10

Taulukko 12-2. Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen leviämismallilaskennassa käytetyt laitosten piipunkorkeudet maanpinnasta (m), käyntitunnit (h) ja vuosipäästöt (t/a).

Voimalaitosyksikkö	**Piipun korkeus (m)**	**Käyntitunnit (h)**	**NO_2 (t/a)**	**SO_2 (t/a)**	**Hiukkaset (t/a)**
Hanasaari B kattila K3	150	6 500	608,4	608,4	60,8
Hanasaari B kattila K4	150	6 500	608,4	608,4	60,8
Hanasaari B apukattila K8	150	504	7,3	7,3	0,4
Salmisaari A kattilat K5 ja K6	113,3	1 149+1 500	56,5	106,8	3,1
Salmisaari B kattilat K1 ja K7	151	6 500+1 500	889,1	889,1	88,9
Vuosaari C	150	6 500	852,9	852,9	56,9

12.2.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden kriteerit

Ilmanlaadun suhteen herkkinä pidetään alueita, joissa on asutusta, sairaaloita, päiväkoteja, kouluja jne. Vähemmän herkkiä alueita ovat esimerkiksi teollisuus- ja satama-alueet sekä jätehuollon alueet. Luonnonolosuhteiltaan arvokkaat, esim. suojelualueet voivat olla herkkiä ilmanlaadun muutoksille, esim. paikalliselle pölyämiselle.

Epäpuhtauksien pitoisuuksia ulkoilmassa säädellään ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoilla. Terveysvaikutusperusteiset ilmanlaadun raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia, eivätkä ne saa ylittyä alueella, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä. Ilmanlaadun ohjearvot tulee ottaa huomioon esimerkiksi kaavoituksessa, rakennusten sijoittelussa ja teknisissä ratkaisuissa, jolloin pyritään etukäteen välttämään ihmisten pitkäaikainen altistuminen terveydelle haitallisen korkeille ilman epäpuhtauksien pitoisuuksille.

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot

Leviämismallilaskelmilla tai ilmanlaadun mittauksilla saatuja pitoisuuksia arvioidaan vertaamalla niitä ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. EU-maissa voimassa olevat raja-arvot ovat sitovia ja ne eivät saa ylittyä alueilla, joissa asuu tai oleskelee ihmisiä. Raja-arvot eivät ole voimassa esimerkiksi teollisuusalueilla tai liikenneväylillä, lukuun ottamatta kevyen liikenteen väyliä. Kansalliset ilmanlaadun ohjearvot eivät ole yhtä sitovia kuin raja-arvot, mutta niitä käytetään esimerkiksi kaupunkisuunnittelun tukena ja ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa. Tavoitteena on ennalta ehkäistä ylitykset sekä taata hyvän ilmanlaadun säilyminen.

Raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille sallitut korkeimmat pitoisuudet. Raja-arvoilla pyritään vähentämään tai ehkäisemään terveydelle ja ympäristölle haitallisia vaikutuksia. Jos raja-arvo ylittyy tai on vaarassa ylittyä, on kunnan laadittava ja toimeenpantava ilmansuojelusuunnitelma raja-arvon alittamiseksi. Käytännön toimia voivat olla esimerkiksi määräykset liikenteen tai päästöjen rajoittamisesta.

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseksi ulkoilman rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet eivät saisi ylittää oheisen taulukon (Taulukko 12-3) raja-arvoja alueilla, joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Typen oksidien (NO_x) ja rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuuksille on lisäksi annettu kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi kriittiset tasot: 30 ja 20 µg/m^3. Näitä tasoja sovelletaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla, kuten luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla ja laajoilla maa- ja metsätalousalueilla.

Taulukko 12-3. Terveyshaittojen ehkäisemiseksi annetut ulkoilman rikkidioksidin, typpidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksia koskevat raja-arvot (Vna 38/2011).

Ilman epäpuhtaus	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo (µg/m^3)	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa (vertailujakso)
Rikkidioksidi (SO_2)	1 tunti	350 [1)]	24
	24 tuntia	125 [1)]	3
Typpidioksidi (NO_2)	1 tunti	200 [1)]	18
	kalenterivuosi	40 [1)]	–
Pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	kalenterivuosi	25 [2)]	–

[1)] Tulokset ilmaistaan lämpötilassa 20 °C ja paineessa 101,3 kPa.
[2)] Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Ilmanlaadun ohjearvot on otettava huomioon suunnittelussa ja niitä sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja ympäristölupaharkinnassa. Ohjearvojen soveltamisen avulla pyritään ehkäisemään ilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveysvaikutuksia.

Suomessa voimassa olevat ulkoilman typpidioksidipitoisuuksia koskevat ilmanlaadun ohjearvot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 12-4). WHO on antanut lisäksi suosituksenomaisina ohjearvoina pienhiukkasten vuorokausikeskiarvopitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m^3 ja vuosikeskiarvopitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m^3 (WHO, 2006). WHO:n ohjearvot eivät ole osa Suomen lainsäädäntöä.

Taulukko 12-4. Ulkoilman rikkidioksidin ja typpidioksidin pitoisuuksia koskevat ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996).

Ilman epäpuhtaus	Ohjearvo [1)]	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi (SO_2)	250 µg/m^3	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	80 µg/m^3	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Typpidioksidi (NO_2)	150 µg/m^3	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	70 µg/m^3	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

[1)] Tulokset ilmaistaan lämpötilassa 20 °C ja paineessa 101,3 kPa.

Järvi- ja metsäekosysteemeissä ilman epäpuhtauksista aiheutuvien vaikutusten ehkäisemiseksi on Suomen metsätalousalueilla pitkän ajan tavoitteena, että rikkilaskeuman vuosiarvo ei rikkinä ylitä 0,3 g/m^2 (Vnp 480/1996).

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Vaikutusalueella on vähän asutusta tai herkkiä kohteita kuten sairaaloita, päiväkoteja, kouluja. Ilmanlaatu on tyydyttävä tai huonompi ja alueella on useita muita päästölähteitä kuten energiantuotantolaitoksia, vilkkaita liikenneväyliä, liikennettä jne.
Kohtalainen herkkyys	Vaikutusalueella on asutusalueita ja herkkiä kohteita kuten sairaaloita, päiväkoteja, kouluja. Vaikutusalueella on vähän muita päästölähteitä ja ilmanlaatu on pääosin hyvää.
Suuri herkkyys	Vaikutusalueella on tiivistä asutusta ja runsaasti herkkiä kohteita. Vaikutusalueella on suojelualueita, jotka ovat herkkiä ilman epäpuhtauksille. Vaikutusalueella ei ole muuta päästöjä aiheuttavaa toimintaa ja ilmanlaatu on pääosin erinomaista.

Helsingin ilmanlaatu on suurimman osan ajasta hyvää. Päästölähteistä merkittäviä ovat liikenne ja energiantuotantolaitokset. Teollisten pistelähteiden merkitys ilmanlaadulle on vähäinen. Vaikutusalueella on asutusta ja herkkiä kohteita. Näistä syistä kaikkien kohdealueiden (Vuosaari, Hanasaari ja Salmisaari) herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Hanasaaren ja Salmisaaren ympäristössä tiivis asutus ja herkkien kohteiden lukumäärä nostaa arviota suuren herkkyyden suuntaan, mutta alueilla ilmanlaatu ei ole nykyäänkään erinomaista ja liikenne on toinen merkittävä ilmanlaatuun vaikuttava tekijä.

Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Pitoisuuksien kasvu ympäristössä aiheuttaa ohje- ja raja-arvojen ylityksiä ja vaikutusalue on laaja.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Pitoisuudet ympäristössä ovat lähellä ohje- ja raja-arvoja. Mahdolliset ylitykset ovat lyhytaikaisia ja niiden vaikutusalueella ei ole herkkiä kohteita.
Pieni kielteinen vaikutus	Pitoisuudet ympäristössä ovat selvästi alle ohje- ja raja-arvojen.
Ei vaikutusta	Pitoisuuksissa ei merkittäviä muutoksia suuntaan tai toiseen.
Pieni myönteinen vaikutus	Pitoisuudet vähenevät hieman ympäristössä.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Pitoisuudet vähenevät ympäristössä ja voivat vaikuttaa ohje- ja raja-arvojen ylityksiin.
Suuri myönteinen vaikutus	Pitoisuudet alenevat selvästi ja pysyvät ohje- ja raja-arvojen alapuolella.

12.3 ILMANLAADUN NYKYTILA

Pääkaupunkiseudulla ilmanlaatu on edelleenkin hyvä Euroopan muihin metropolialueisiin verrattuna: vuonna 2012 pääkaupunkiseudun ilmanlaatu oli suurimman osan ajasta hyvä tai tyydyttävä.

Ilmanlaatuongelmia ovat edelleen liikenteen päästöjen aiheuttamat korkeat typpidioksidipitoisuudet, keväinen katupöly ja kotitalouksien puun pienpoltosta peräisin olevat hiukkaset ja PAH-yhdisteet. Typpidioksidipitoisuuksien alentaminen raja-arvon alapuolelle aiheuttaa haasteita Helsingissä. Nykyisin raja-arvo ylittyy Helsingin keskustan vilkkaasti liikennöidyissä katukuiluissa.

Vuonna 2012 typenoksidien päästöt pysyivät edellisvuoden tasolla, rikkidioksidin päästöt puolestaan kasvoivat 24 % ja hiukkaspäästöt 4 %. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 5 % ja hiilimonoksidin päästöt 9 %. Pitkällä aikavälillä eri epäpuhtauksien päästöt ovat pääkaupunkiseudulla laskeneet selvästi.

Ilmansaasteiden pitoisuudet pääkaupunkiseudulla ovat sekä pitkällä aikavälillä että viimeisten yhdentoista vuoden aikana laskeneet. Tämä on tapahtunut siitä huolimatta, että seudun asukas- ja liikennemäärät sekä energiantuotanto ovat kasvaneet voimakkaasti.

Ulkoilman typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat olleet korkeimmillaan Helsingin vilkasliikenteisimmillä alueilla noin 40–50 µg/m^3. Yleensä Suomen kaupungeissa vuosikeskiarvot ovat noin 20–30 µg/m^3. Puhtailla taustaalueilla tehtyjen ilmanlaatumittausten mukaan typpidioksidin vuosikeskiarvot ovat olleet Etelä-Suomessa noin 2–8 µg/m^3 ja Pohjois-Suomessa noin 1 µg/m^3.

Ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet ovat nykyisin alhaisella tasolla Suomessa. Rikkidioksidipäästöjen voimakkaan vähenemisen seurauksena taajama-alueiden rikkidioksidipitoisuudet ovat laskeneet lähelle tausta-alueiden pitoisuuksia. Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta, teollisuudesta ja laivojen päästöistä. Puhtailla tausta-alueilla rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat olleet noin 1–2 µg/m^3.

Ulkoilman hiukkaset ovat nykyisin merkittävimpiä ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä Suomen kaupungeissa. Pienhiukkasia pidetään länsimaissa haitallisimpana ympäristötekijänä ihmisten terveydelle. Ulkoilman hiukkaset ovat taajamissa suurelta osin peräisin liikenteen ja tuulen nostattamasta katupölystä eli epäsuorista päästöistä. Hiukkaspitoisuuksia kohottavat myös nk. suorat hiukkaspäästöt, jotka ovat peräisin energiantuotannon ja teollisuuden prosesseista, autojen pakokaasuista ja puun pienpoltosta. Suorat hiukkaspäästöt ovat pääasiassa pieniä hiukkasia. Hiukkasiin on sitoutunut myös erilaisia haitallisia yhdisteitä kuten hiilivetyjä ja raskasmetalleja.

Suurempien hiukkasten korkeat pitoisuudet vaikuttavat merkittävimmin viihtyvyyteen ja aiheuttavat likaantumista. Terveysvaikutuksiltaan haitallisempia ovat ns. hengitettävät hiukkaset ja pienhiukkaset, jotka kykenevät tunkeutumaan syvälle ihmisten hengitysteihin. Hengitettäville hiukkasille, joiden halkaisija on alle 10 mikrometriä (PM_{10}), on annettu ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Pienhiukkaset, joiden halkaisija on alle 2,5 mikrometriä ($PM_{2,5}$), ovat pääasiassa peräisin suorista autoliikenteen ja teollisuuden päästöistä ja kaukokulkeumasta, jonka lähde voi olla esimerkiksi metsä- ja maastopalot.

Suurimmat hiukkaspitoisuudet esiintyvät vilkkaasti liikennöidyissä kaupunkikeskustoissa. Suomessa hiukkaspitoisuudet kohoavat yleensä voimakkaasti keväällä maalis–huhtikuussa, kun maanpinnan kuivuessa tuuli ja liikenne nostattavat katupölyä ilmaan. Liikenteen vaikutukset korostuvat matalan päästökorkeuden vuoksi. Hengitettäville hiukkasille annettu vuorokausiohjearvo ylittyy keväisin yleisesti Suomen kaupungeissa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annettu raja-arvo on sen sijaan ylittynyt viime vuosina vain Helsingin keskustassa. Pienhiukkaspitoisuudet ovat Suomessa suurimmillaan pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä alueilla. Toisaalta suurin osa Helsingin pienhiukkasista on peräisin maamme rajojen ulkopuolelta.

Energiatunneli

Energiatunnelin ajotunneleiden ja pystykuilujen rakentamiskohteissa ilmanlaatu vastaa nykytilanteessa normaalia kaupunki-ilmaa, niiden ympäristössä ei ole erityisiä pistepäästölähteitä, mutta liikenteen vaikutus on havaittavissa.

12.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN VE1

12.4.1 Savukaasupäästöt

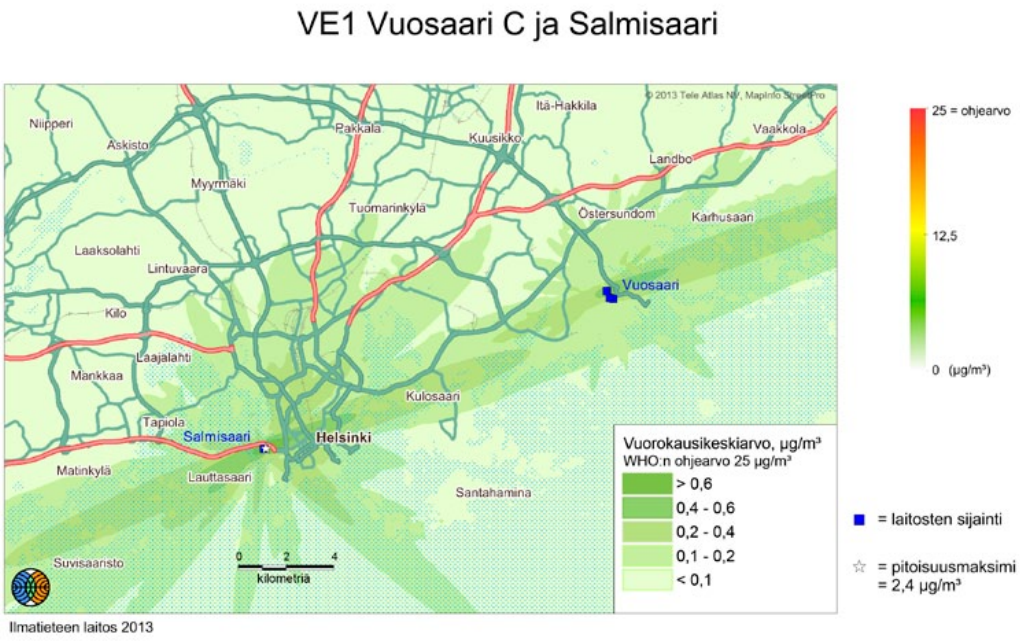
Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidi-, rikkidioksidi- ja pienhiukkaspitoisuudet olivat pieniä. Myös eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot jäivät hyvin vähäisiksi.

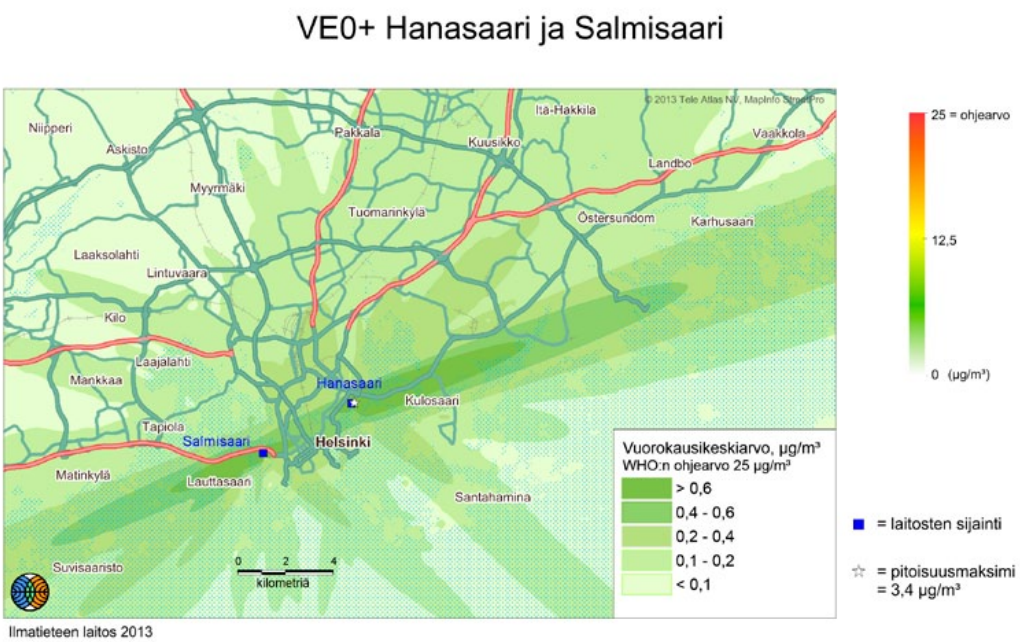
Vaihtoehdossa VE1 tutkimusalueelle muodostuneet pitoisuudet olivat hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2. Vuosaaren uuden C-voimalaitosyksikön päästöt ovat IE-direktiivin vaatimusten mukaiset ja myös Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa tehdään IE-direktiivin mukaisia päästövähennystoimia kaikissa eri tarkasteluvaihtoehdoissa. Voimalaitosten piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt eivät saa ylittää IE-direktiivin mukaisia päästörajoja millään polttoainevaihtoehdolla, joten käytännössä vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt ovat samat. Tällöin myös vaihtoehtojen väliset ilmanlaatuvaikutukset ovat samat.

Leviämismallilaskelmien tulosten mukaan Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle laitoksista, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Korkeimmat pitoisuudet muodostuivat pääasiassa voimalaitosten koillispuolelle, koska alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Korkeita hetkellisiä pitoisuuksia havaitaan kuitenkin myös muissa ilmansuunnissa, koska lyhytaikaiset maksimipitoisuudet muodostuvat yleensä heikkotuulisissa tilanteissa, jolloin vallitsevalla tuulensuunnalla ei ole niin merkittävää vaikutusta.

Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Käytännössä mikään yksittäinen laitos tai prosessi ei saa yksinään ylittää ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja, sillä niiden avulla pyritään säätelemään alueen kaikkien päästölähteiden, eli liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden yhdessä ympäristöönsä aiheuttamaa kuormitusta. Typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaankin alle 0,2 %, rikkidioksidipitoisuudet alle 1,5 % ja pienhiukkaspitoisuudet alle 0,1 % vastaavista vuosikeskiarvopitoisuudelle asetetuista raja-arvoista. Typpidioksidipitoisuudet olivat alle 2 % ja rikkidioksidipitoisuudet noin 11 % vastaavista vuorokausikeskiarvopitoisuudelle asetetuista ohjearvoista. Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttama nitraattityppi- ja rikkilaskeuma jäi melko pieneksi läheisillä Natura-alueilla.

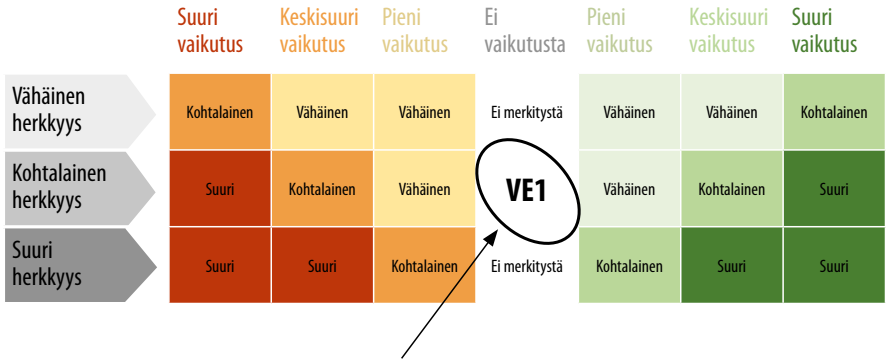
Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella voidaan arvioida, että Helsingin Energian voimalaitosten normaalitoiminnan typenoksidi-, rikkidioksidi- tai pienhiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa. Leviämislaskelmien tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että tässä työssä ei ole tarkastelu laitosten mahdollisia päästöjä häiriötilanteessa eikä voimalaitosten ja alueen muiden päästölähteiden yhteisvaikutusta alueen ilmanlaatuun.





Kuva 12-3. Esimerkit leviämismallinnuksen tuloksista kartalla. Pienhiukkasten (PM10) korkein WHO:N vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus vaihtoehdoissa VE1 ja VE0+.

Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



VE1: Päästöjen vähäisillä muutoksilla ei ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Hankkeesta aiheutuu rakentamisaikana ja toiminnan aikana päästöjä ilmaan. Päästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat erittäin selvästi. Vaihtoehdon VE1 päästöt ovat kokonaisuudessaan hieman alhaisemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutus ilmanlaadussa on hyvin pieni.

Vaihtoehdossa VE1 muodostuneet typpidioksidipitoisuudet olivat hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2 ja ne sijoittuivat etäämmälle Hanasaaresta, Salmisaaresta ja Helsingin keskustasta, Vuosaaren voimalaitoksen koillispuolelle. Korkeimmat maanpintatasolle muodostuvat typpidioksipitoisuudet olivat hyvin pieniä, suurimmillaankin 3–3,5 % ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista.

Korkeimmat rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat pääasiassa voimalaitosten koillispuolelle, koska alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Eri tarkasteluvaihtoehdoissa muodostuneet pitoisuustasot olivat lähes samansuuruisia, vaihtoehdossa VE1 hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2. Korkeimmat pitoisuudet muodostuivat melko etäälle voimalaitoksista, johtuen korkeista savupiipuista. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 suurimmat vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat Hanasaaren voimalaitoksen koillispuolelle ja vaihtoehdossa VE1 Salmisaaren voimalaitoksen koillispuolelle. Suurimmillaankin pitoisuudet olivat 11 % ohjearvoista ja 5,5 % raja-arvoista.

Korkeimmat pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat pääasiassa voimalaitosten koillispuolelle, vallitsevan tuulensuunnan takia. Eri tarkasteluvaihtoehtojen välillä ei juurikaan ollut pitoisuuseroja. Mallinnettujen päästöjen aiheuttamat pienhiukkaspitoisuudet olivat suurimmillaankin noin 0,1 % pienhiukkaspitoisuuden vuosiraja-arvosta ja alle 14 % WHO:n suosituksenomaisesta vuorokausiohjearvosta.

Huomionarvoista on, että leviämismallilaskelmien tuloksena saadut Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidi-, rikkidioksidi- ja pienhiukkaspitoisuudet olivat pieniä. Myös eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot jäivät hyvin vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE1 tutkimusalueelle muodostuneet pitoisuudet olivat hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2. Vuosaaren uuden C-voimalaitosyksikön päästöt ovat IE-direktiivin vaatimusten mukaiset ja myös Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa tehdään IE-direktiivin mukaisia päästövähennystoimia kaikissa eri tarkasteluvaihtoehdoissa. Voimalaitosten piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt eivät saa ylittää IE-direktiivin mukaisia päästörajoja millään polttoainevaihtoehdolla, joten käytännössä vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt ovat samat. Kaikissa voimalaitoksissa on korkeat savupiiput. Näistä syistä johtuen vaihtoehtojen väliset ilmanlaatuvaikutukset ovat käytännössä samat.

12.4.2 Energiatunnelin vaikutukset ilmanlaatuun

Hiukkasmaisilla ja kaasumaisilla ilman epäpuhtauksilla voi olla haitallisia vaikutuksia hengitysilman laatuun. Haitallisuus tai haitattomuus riippuu pitoisuudesta.

Tunnelirakentamisen vaikutus ilmanlaatuun on paikallinen rajoittuen ajotunneleiden suuaukoille ja pystykuilujen (tuuletusaukot) kohdille. Pitoisuudet eivät kohoa haitalliselle tasolle. Rakennustyömaan jatkuvin vaikutus on kuljetusliikenteestä aiheutuva rengaspölyäminen, mitä ehkäistään työmaatien päällysteellä ja kastelulla. Räjäytysten tuuletus ajoittuu tyypillisesti joka toiselle päivälle.

Energiatunnelista ei normaalikäytön aikana muodostu epäpuhtauspäästöjä ulkoilmaan. Ainoastaan hyvin poikkeuksellisessa tulipalotilanteessa (esim. huoltoajoneuvopalo tunnelissa) joudutaan savukaasut tuulettamaan pystykuilun tai ajotunnelin kautta ulos. Vaikutus on väliaikainen ja vähäinen.

12.4.3 Muut päästöt ja vaikutukset ilmanlaatuun

Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamiseen liittyy vaiheita, joista aiheutuu vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hiilen varmuusvaraston siirtäminen

Voimalaitoksen rakentamisalueella sijaitseva kivihiilen varmuusvarasto (koko 880 000 tonnia) siirretään pois Vuosaaresta. Hiili käytetään polttoaineena Hanasaaren voimalaitoksella. 90 % hiilestä kuljetetaan proomuin Vuosaaren sataman kautta Hanasaareen. Noin 10 % kuljetetaan rekoilla Itäväylää pitkin Hanasaareen. Varmuusvaraston kivihiilen siirto aiheuttaa jonkin verran pölyämistä, jonka määrään vaikuttavat:

- Varastoidun hiilen ominaisuudet, kuten tiivistyminen ja kosteus.
- Sääolosuhteet toiminnan aikana, kuten tuuli ja kuivuus, myös vuodenaika.
- Käytettävä kalusto ja tekniikka sekä toimenpiteet pölyn leviämisen estämiseksi, kuten kuljetukset peitetyin autokuormin ja renkaiden pesu.
- Hiilen siirtotapa proomuun.
- Pudotuskorkeus.

Valtaosa varmuusvaraston hiilestä kuljetetaan kuorma-autolla laiturille ja proomuun Vuosaaren satamassa. Kuljetus tapahtuu Satamakaaren kautta ja lastaus proomuun suljetun satama-alueen ulkopuolella sijaitsevassa laiturissa. Kuljetuksen aikainen pölyäminen voidaan minimoida kattamalla kuormat peitteellä sekä tarvittaessa ajamalla kuorma-autot vesialtaan kautta, jolla ehkäistään renkaiden kautta tapahtuva pölyäminen (ks. kuva 12-3).

Varmuusvaraston kivihiilen siirto-operaatioon arvioidaan kuluvan aikaa noin kaksi vuotta.

Proomukuljetusta varten hiili kuljetetaan Vuosaaren sataman laituriin raskailla kuorma-autoilla (kantavuus 20 tonnia). Kahden vuoden aikana tämä tarkoittaa keskimäärin 60 kuorma-autoa vuorokaudessa, joka on n. 2 % Vuosaaren Sataman kokonaisrekkaliikenteestä vuorokaudessa (n. 2 700 vuonna 2011). Proomukalustona oletetaan käytettä-



Kuva 12-4. Esimerkki renkaiden pesusta, ajo vesialtaan kautta.

vän kantavuudeltaan n. 5 000 tonnin proomuja. 792 000 tonnin poiskuljetus tarkoittaisi silloin noin 160 proomukuljetusta. Proomukuljetuksia olisi vähintään yksi joka kolmas päivä kahden vuoden ajan, huomioiden epävarmuudet liittyen sää- ja jääolosuhteisiin.

Maanteitse kantakaupungin voimalaitoksille kuljetettava osuus varmuusvaraston hiilestä tarkoittaisi noin 2 200 täysperävaunurekkakuljetusta. Laskelmassa on oletettu, että kuljetuksia tehtäisiin kahden vuoden aikana 400:na arkipäivänä. Tämä tarkoittaa keskimäärin 6 täysperävaunullista rekkakuljetusta kuljetusvuorokaudessa. Tiekuljetus toteutettaisiin todennäköisesti arkipäiväisin. Sen vaikutus sataman ja Itäväylän liikenteeseen on erittäin vähäinen.

Vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Sataman melumuuri ja ennen kaikkea Niinisaaren metsäinen vyöhyke rajoittavat päästöjen leviämistä koilliseen ja mm. Natura-alueelle. Kasvillisuus sitoo pölyä erityisesti kesäaikaan.

Varastojen ja purkupaikkojen rakentaminen

Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikaisia pölyvaikutuksia aiheutuu rakentamiseen liittyvästä louhinnasta ja työmaaliikenteestä. Erityisesti Vuosaaren C-voimalaitoksen kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdon B, tieyhteyden sekä juna- ja kuorma-autojen purkauspaikkojen rakentaminen satamaradan koillispuolelle aiheuttaa louhinnan ja kenttäalueen tasaamisen takia pölyämistä. Melua ja pölyämistä saadaan vähennettyä ajoittamalla rakentaminen mahdollisuuksien mukaan talvikauteen. Pölyäminen ei tule ulottumaan asuinalueille eikä Natura-alueelle. Porvarinlahden suojelualueen suuntaan pölyn leviämistä osittain estää ja sitoo Niinisaaren suojaava metsäalue välissä.

Kivihiilen käyttövarastovaihtoehdon sijoituspaikkavaihtoehdon A rakentaminen ja käyttö ei aiheuta vaikutuksia Natura-alueelle. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 satamaradan koillispuolelle rakennetaan kuitenkin kuljetinyhteys ja junien purkauspaikka; sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 lisäksi kuorma-autojen purkauspaikka. Näiden rakentamisessa muodostuvan pölyn vaikutus on väliaikainen ja vähäinen.

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B kivihiilen käyttövarasto sijoittuu radan koillispuolelle, noin 200 metrin etäisyydelle Natura-alueesta. Varaston lounaispuolelle sijoittuvat junan ja autojen purkupaikat, jolloin varasto toimii näiden melun ja pölyn suhteen esteenä Porvarinlahden suuntaan. Kivihiilen käyttövaraston korkeus on n. 10 metriä. Hiilivaraston täyttäminen ja käyttö (työkoneet) aiheuttavat jonkin verran pölyämistä. Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin puusto on suurimmaksi osaksi varttunutta, eikä sitä ole hoidettu viime vuosikymmeninä, mikä näkyy tiheytenä ja paikoin runsaanakin lahopuun määränä. Osittain pölyn leviämistä kivihiilen käyttövaraston B operoinnista Natura-alueen suuntaan estää Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin puusto.

Metsäinen suojavyöhyke vaikuttaa pölylaskeumaan tehokkaasti ja kolmella tavalla (sedimentaatio, adsorptio ja absorptio). Kaikkia näitä pidättymisen muotoja tapahtuu samanaikaisesti (Mannerkoski 2012). Tärkein pidättymisen muoto on sedimentaatio, jossa hiukkaset (kokoluokaltaan suuremmat kuin 1–2,5 µm) laskeutuvat painovoiman vaikutuksesta maan ja kasvien pinnoille. Sedimentoitumalla metsiin kertyvät ainemäärät ovat melko suuria, jos pölyä esiintyy paljon ilmassa. Suomessa voitaneen päästä noin 10 000–20 000 kg/ha vuodessa.

Metsä vaikuttaa yleensä hyvin tehokkaasti tuulen nopeuteen. Erityisesti pienenee nopeus ilmamassan siinä osassa, joka tunkeutuu metsän sisään. Esimerkiksi 200 m levyisen suojavyöhykkeen on todettu voivan vähentää pölyn määrä ohi kulkeneessa ilmassa noin 75 %. Tehokkaimmin kuivalaskeuman määrään vaikuttaa harva metsä, jossa ilma tunkeutuu hyvin myös runkotilaan ja latvustoon ja tuulen nopeus pienenee riittävästi. Tällöin suurempi osa ilmamassasta menettää nopeuttaan kuin tiheän metsän yhteydessä, jossa suurin osa ilmasta kohoaa metsän yläpuolelle lisäten nopeuttaan.

Toinen pölyn pidättymisen muoto on adsorptio, joka on aineiden pidättymistä metsään erityisesti karheiden kappaleiden pinnalle. Adsorptio on hyvin tehokasta männikössä, koska männyn neulasissa ilmaraot ovat kuopissa ja neulasen pinta on näin hyvin epätasainen. Adsorboituvat pölymäärät ovat männikössä suurimmillaan 500–1 000 kg/ha vuodessa, kun ne kuusikossa tai koivikossa voivat nousta vain tasolle 200–300 kg/ha vuodessa.

Kolmas pidättymisen muoto on lehtien solukkoihin tapahtuva pidättyminen eli aineiden selvä siirtyminen kasvin sisään ensisijassa ilmarakojen kautta eli *absorptio*. Absorboituvat ainemäärät ovat hyvin pieniä, parhaissakin tapauksissa määrä jäänee alle 10 kg/ha vuodessa.

Hiilen käyttövaraston käyttö

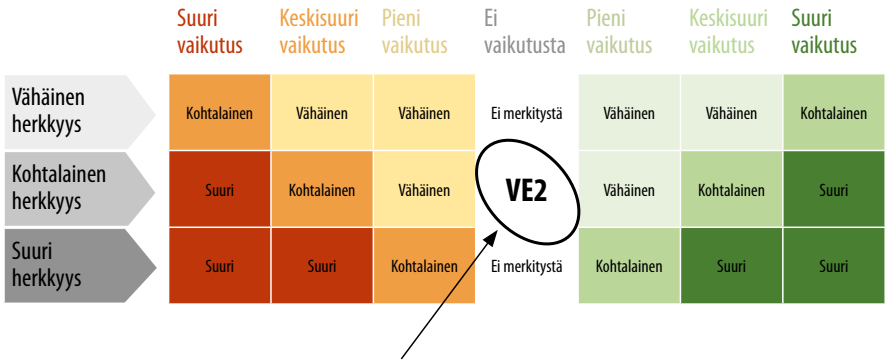
Voimalaitoksen toiminnan aikana pölyämistä voi aiheutua polttoainekuljetuksista sekä työkoneiden toiminnasta kivihiilen käyttövarastolla. Kivihiilen käyttövarastolle on kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa (A ja B), jotka on esitelty edellä.

Kivihiilen käyttövaraston B ja Natura-alueen väliin jää kapeimmillaan noin 200 metrin levyinen metsäinen suojavyöhyke. Metsikkökuvioilla kasvava harvahkokin puusto on tehokas tuulen nopeuden hidastaja ja pölyn pidättäjä. Sadevesi huuhtoo pidättyneitä aineita metsikkösadannassa maan pinnalle. Hiilivaraston käytöstä ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta Natura-alueen luontotyypeille pölyämisen muodossa.

12.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN VE2

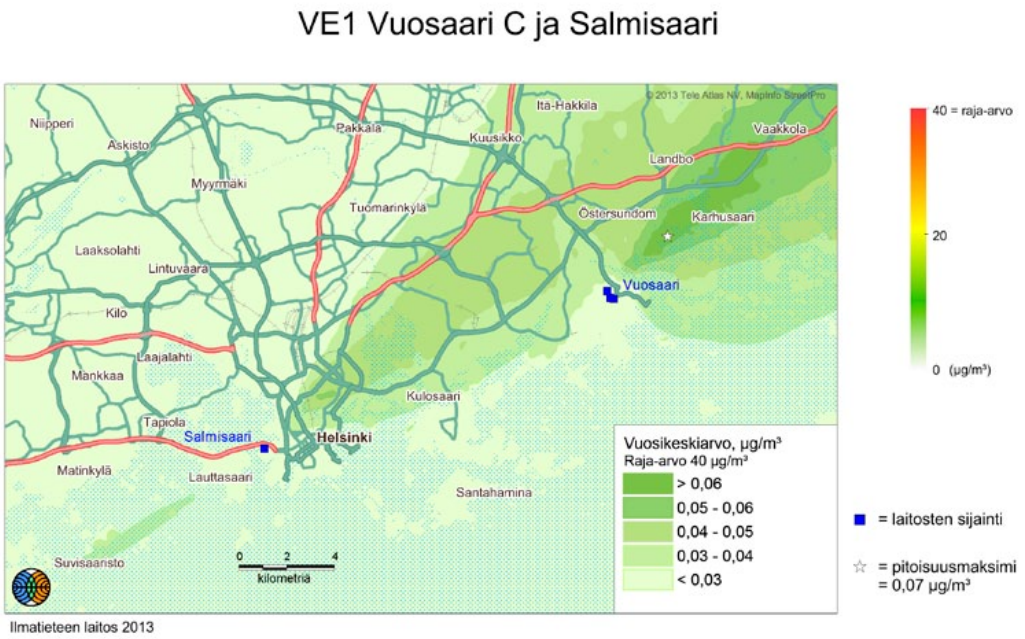
Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet olivat pieniä. Korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle voimalaitoksista, koska päästö vapautuu korkean piipun kautta. Vaihtoehdossa VE2 pitoisuudet olivat hiukan suurempia kuin vaihtoehdossa VE1. Eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot jäivät hyvin vähäisiksi. Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot.

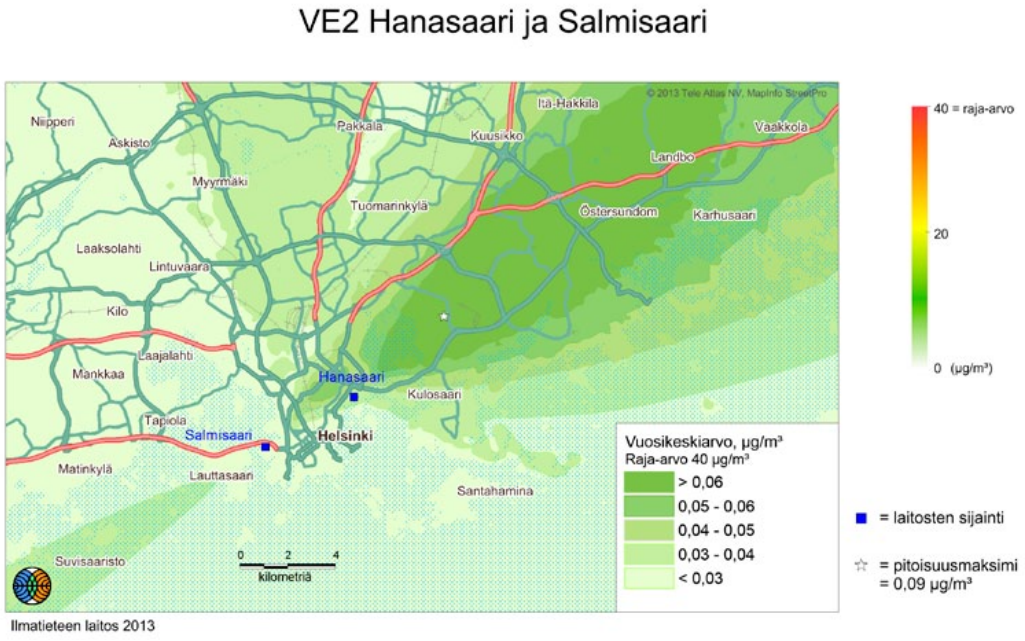
Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



VE2: Päästöjen vähäisillä muutoksilla ei ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Vaihtoehtoon liittyvä rakentaminen on vähäistä, eikä juurikaan aiheuta toiminnan aikaisia päästöjä ilmaan. Vaihtoehdon savukaasupäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat erittäin selvästi. Vaihtoehdon VE2 päästöt ovat kokonaisuudessaan hieman suuremmat kuin vaihtoehdon VE1, mutta vaikutus ilmanlaadussa on hyvin pieni.



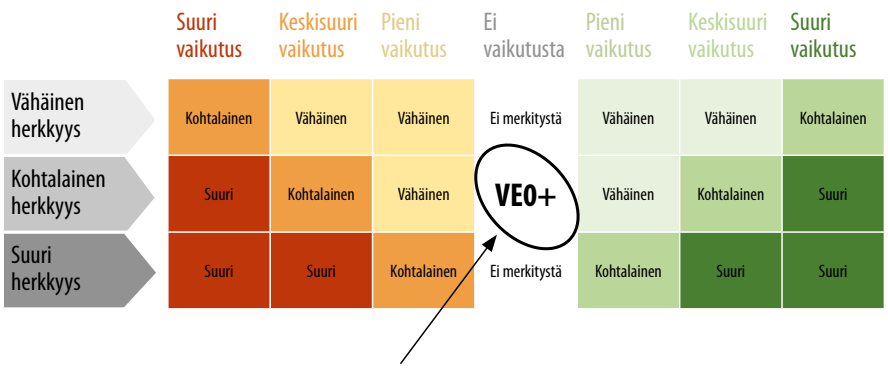


Kuva 12-5. Esimerkit leviämismallinnuksen tuloksista kartalla. Typpidioksidin (NO_2) korkein vuorokausikeskiarvopitoisuus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

12.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN VE0+

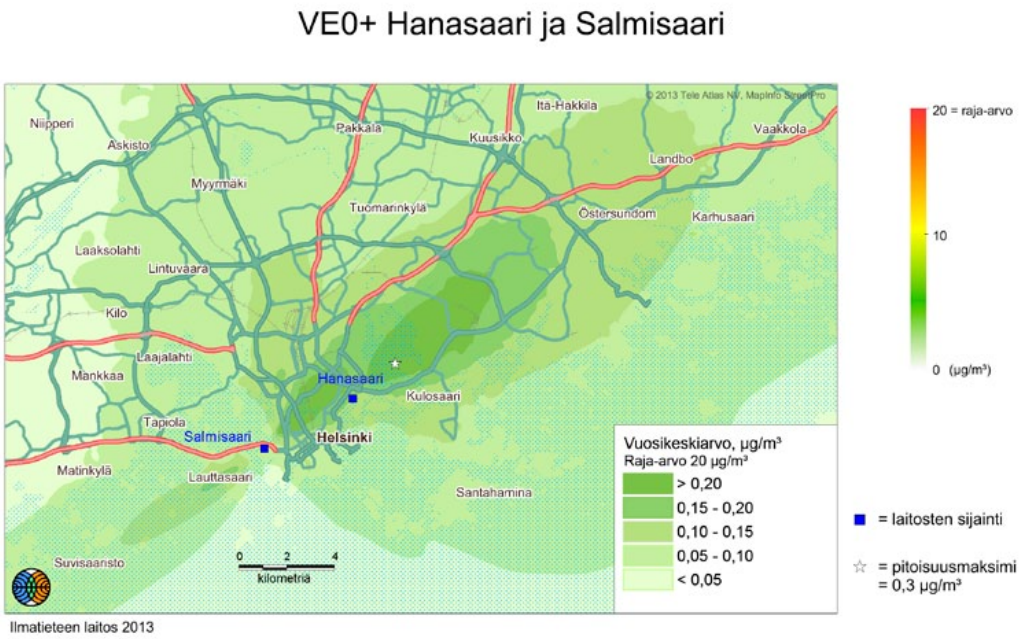
Vaihtoehdossa VE0+ muutokset olemassa olevien voimalaitosten toiminnnassa ovat vähäisimmät. Ympäristöön muodostuvat pitoisuudet ovat pieniä. Korkeimmat pitoisuudet muodostuivat etäälle voimalaitoksista. Vaihtoehdossa VE0+ pitoisuudet olivat hiukan suurempia kuin vaihtoehdossa VE1. Eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot ovat kuitenkin hyvin vähäisiä. Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot.

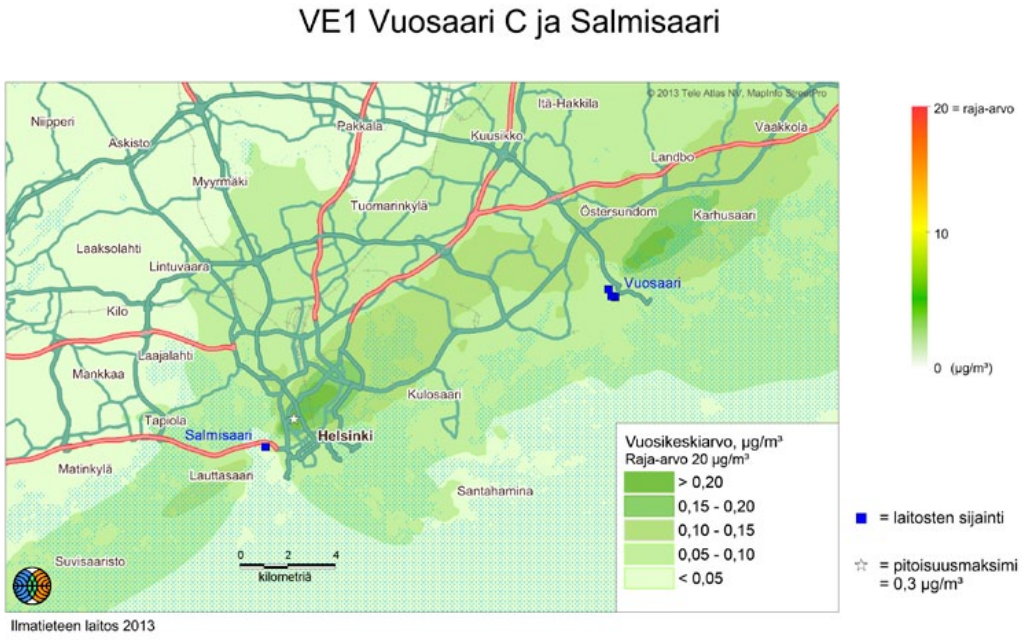
Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



VE0+: Päästöjen vähäisillä muutoksilla ei ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Vaihtoehtoon liittyvä rakentaminen on kaikkein vähäisintä, eikä aiheuta toiminnan aikaisia päästöjä ilmaan. Vaihtoehdon savukaasupäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat erittäin selvästi. Vaihtoehdon VE0+ päästöt ovat kokonaisuudessaan hieman suuremmat kuin vaihtoehdon VE1, mutta vaikutus ilmanlaadussa on hyvin pieni.





Kuva 12-6. Esimerkit leviämismallinnuksen tuloksista kartalla. Rikkidioksidin (SO2) korkein vuosikeskiarvopitoisuus vaihtoehdoissa VE1 ja VE0+.

12.7 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Savukaasupäästöt

Voimalaitosten savukaasupäästöjen vaikutusta ilmanlaatuun lievennetään tehokkaasti savukaasun puhdistusjärjestelmillä. Suuret voimalaitokset eivät sen takia ole pitkään aikaan olleet merkittävä ilmanlaatuun vaikuttava tekijä Helsingissä.

Tärkein energiantuotannon savukaasupäästöjen vaikutusten lieventämiskeino on poistokaasujen puhdistus nykyaikaisilla, vaatimukset täyttävillä laitteistoilla.

Energiatunnelin rakentaminen

Energiatunnelin rakentamisen hiukkaspäästöjä pienennetään kastelemalla pölyävää kiviainesta sekä tunneliperässä, lastattaessa että kuormaa ajettaessa.

Räjäytyskaasupäästöt poistetaan tunnelista tuulettamalla puhaltamalla puhdasta ilmaa tunnelin perään. Poistoilma ohjataan ajotunneleiden ja pystykuilujen kautta siten, ettei sillä ole haitallista vaikutusta ympäristöön.

Radonkaasun pitoisuus laimenee, kun se puhalletaan tunnelista pois.

Muut päästöt

Rakentamisen aikaisten louhinnan ja kuljetusten pölypäästöjen vaikutuksia voidaan lieventää mm. toiminnan ajoituksella, siirtokuormien peittämisellä ja tarvittaessa kuormaautojen renkaiden pesulla.

Pölyämistä (hajapäästöt) Porvarinlahden suuntaan vähentää Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin metsävyöhyke, erityisesti valittaessa kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikaksi B. Metsäisen vyöhykkeen ja sen ominaisuuksien säilyttäminen ja kehittäminen ovat tärkeitä vaikutusten lieventämiskeinoja, joilla vyöhykkeen suojavaikutus mm. Natura-alueelle varmistetaan. Meneillään olevassa asemakaavoituksessa harkitaan alueiden merkintää ja rajauksia eri käyttötarkoituksiin. Kaavamääräyksissä metsäisille alueille voidaan antaa periaatteelliset ohjeet puustonkäsittelystä. Tarkemmat kuviokohtaiset ohjeet esitetään luonnonhoitosuunnitelmassa.

12.8 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA SEURANTATARVE

Leviämismallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötettävät lähtötiedot sekä itse mallin toiminta. Mallilaskelmilla kuvataan ilmiöiden tavanomaista kehittymistä pitkällä aikavälillä yksinkertaistaen jossain määrin todellisuutta. Malliin sisältyy olettamuksia ja yksinkertaistuksia, jotka ovat välttämättömiä mallin toiminnan ja lähtötietojen puutteellisen saatavuuden vuoksi.

Vuosikeskiarvopitoisuudet edustavat vallitsevaa pitoisuustilannetta pitkällä ajanjaksolla ja vuorokausi- ja tuntikeskiarvopitoisuudet edustavat lyhytkestoisempia episoditilanteita, jolloin meteorologinen tilanne on paikallisesti päästöjen laimenemisen ja sekoittumisen kannalta epäedullinen. Huomionarvoista on, että suurimman osan ajasta epäpuhtauspitoisuudet ovat pienempiä kuin korkeimmat hetkelliset pitoisuudet.

Yleensä leviämismallilaskelmien tuloksiin liittyy epävarmuutta sitä enemmän mitä lyhyemmän jakson pitoisuusarvoista on kyse. Näin ollen on suositeltavaa käyttää vuosiraja-arvoon sekä vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuustasoja hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa sekä niihin liittyvien päätösten teon tukena. Mallitulosten epävarmuuden pienentämiseksi laskennassa on tarkasteltu pitkiä kolmen vuoden aikasarjoja (yli 26 000 tarkastelutuntia), jolloin tilastolliset raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet ovat mahdollisimman edustavia.

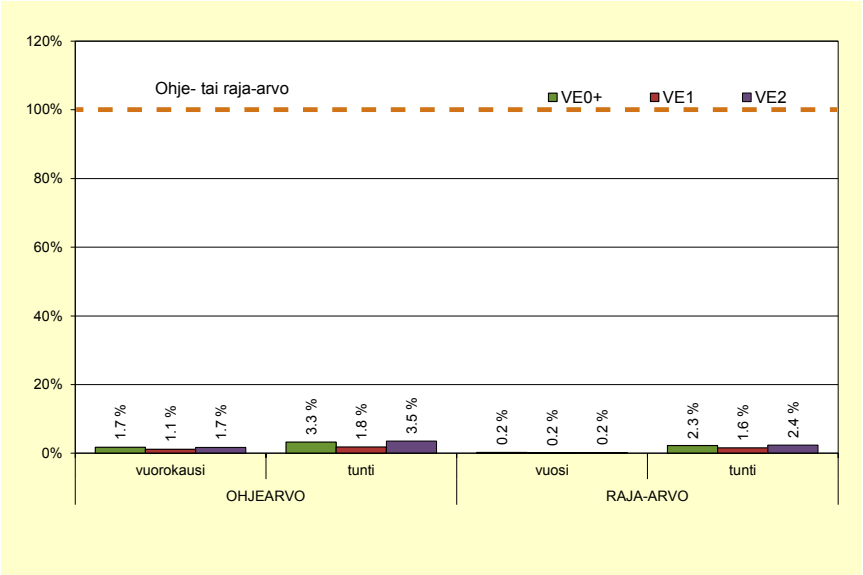
Mallinnukseen liittyvät epävarmuudet eivät vaikuta vaihtoehtojen välisiin eroihin.

Vuosaaren C-voimalaitoksen kokoiset energiantuotantoyksiköt liitetään päästöjen seurannan piiriin. Savukaasujen pitoisuuksia ja päästöjä tarkkaillaan mm. jatkuvatoimisin mittauksin (ks. luku 31).

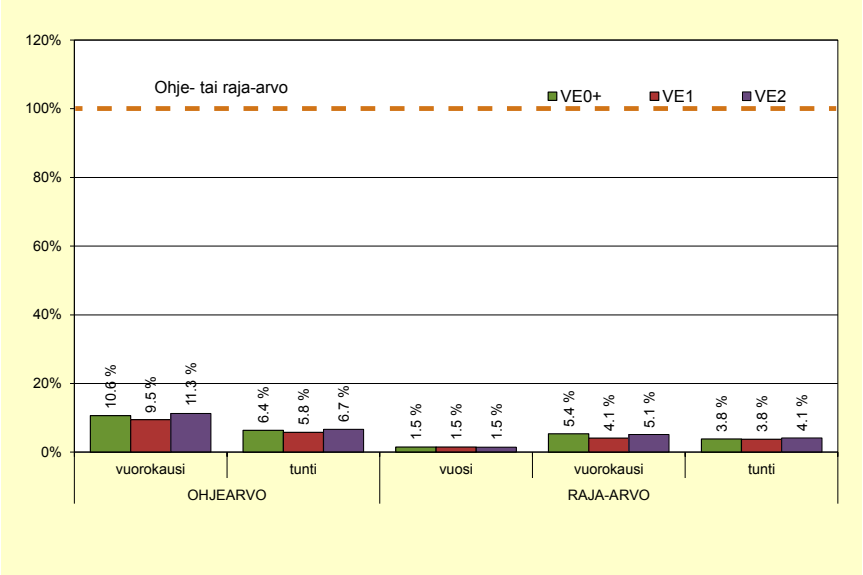
Energiatunnelin kaasu- ja radonpitoisuuksia seurataan mittauksin ja hiukkaspäästöjä aistinvaraisin havainnoin valvomalla.

12.9 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU ILMANLAATUVAIKUTUSTEN OSALTA

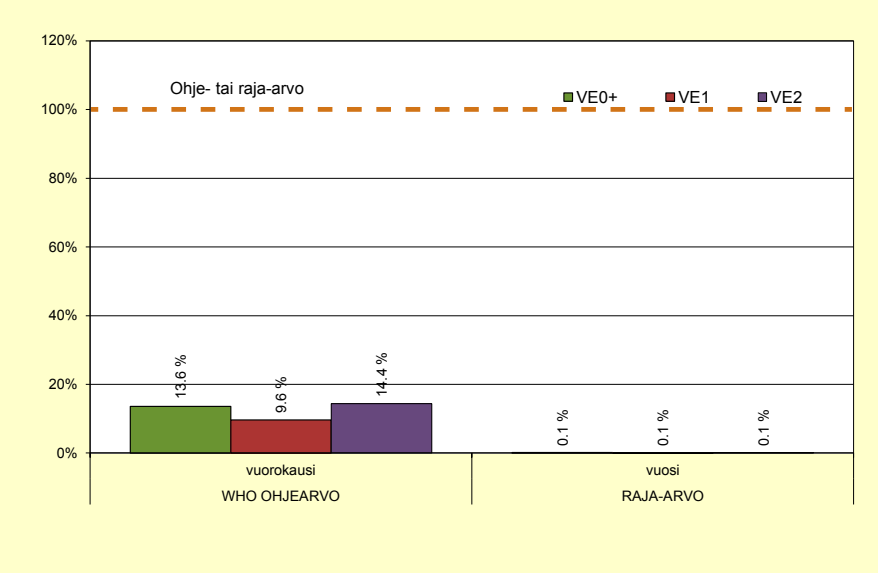
Vaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE2 savukaasupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on vertailtu seuraavissa kuvissa. Havaitaan, että korkeimmat laskenta-alueella muodostuvat pitoisuudet ovat kaikissa vaihtoehdoissa hyvin pienet ja vaihtoehtojen välillä ei ole juurikaan eroa.



Kuva 12-7. Leviämismallilaskennalla saadut Helsingin Energian voimalaitosten typenokisidipäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman typenoksidipitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva 12-8. Leviämismallilaskennalla saadut Helsingin Energian voimalaitosten rikkidioksidipäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva 12 9. Leviämismallilaskennalla saadut Helsingin Energian voimalaitosten aiheuttamat suurimmat ulkoilman hiukkaspitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Hiukkasten kokonaispäästöstä 70–80 % on pienhiukkasia.

13. ILMASTOVAIKUTUKSET »

Kasvihuonekaasujen vähentämistä koskeva tavoite voidaan saavuttaa, kun uuden Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoaine-energiasta vähintään 60 % on biopolttoainetta tai Hanasaaren ja Salmisaaren B-voimalaitoksilla osuus nostetaan noin 40 %:iin.

13. ILMASTOVAIKUTUKSET

Kooste ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Ilmastoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat voimalaitoksen käytön aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä sekä polttoaineen kuljetusten kasvihuonekaasupäästöistä.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida tarkasteltavien vaihtoehtojen ilmastovaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: • Selvittää hankevaihtojen polttoprosessista ja kuljetuksista aiheutuvat kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt • Arvioida hankevaihtoehtojen ilmastovaikutukset ja vaikutusten merkittävyys
Arvioinnin päätulokset	Hankevaihtoehtojen vuosittaiset kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ovat 1 100–3 100 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO2-ekv) tarkasteltavasta vaihtoehdosta ja laskentatavasta riippuen. Hankkeen ilmastovaikutukset aiheutuvat pääasiassa polttoprosessiperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä. Kuljetusten osuus ilmastovaikutuksista on polton päästöihin verrattuna hyvin pieni (0,2–2 %). Hankevaihtoehdon VE1 osalta ilmastovaikutuksissa on tarkasteltu alavaihtoehtoja VE1.1 (Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksessa polttosuhde 80 % biopolttoaineet, 20 % kivihiili), VE1.2 (100 % bio) sekä vertailuvaihtoehtona mukaan otettu VE1.3 (100 % kivihiili). Ilmastovaikutusten arvioinnissa vertailukohtana pidetään vaihtoehtoa VE0+, jossa polttoaineena käytetään pääasiassa kivihiiltä ja biopolttoaineiden osuus Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n polttoaineista on 5 %. Kun energiantuotanto vaihdetaan fossiilisesta polttoaineesta (kivihiili) biomassaan, tapahtuu päästövähennys. Arvioinnin tulokset riippuvat siitä, huomioidaanko laskennassa puubiomassan poltosta aiheutuvat bioperäiset kasvihuonekaasupäästöt. Mikäli oletetaan, että puu on hiilineutraali polttoaine, energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöt aiheutuvat ainoastaan fossiilisten energianlähteiden poltosta. Tällöin ilmastovaikutusten kannalta edullisin polttoaineiden käyttö on vaihtoehdossa VE 1.2 ja epäedullisin VE 1.3. Vaihtoehdon VE 1.2 toteutuessa fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat vuosittaiset kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (poltto ja kuljetukset) vähenevät nykytilaan (VE0+) verrattuna tässä hanketarkastelussa tarkasteltavilla voimalaitoksilla 55 % (noin 1 400 kilotonniaCO_2-ekv/vuosi). Vaihtoehdon VE 1.3 toteutuessa fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (poltto ja kuljetukset) kasvavat vertailutilaan (VE0+) nähden 13 % (noin 350 kilotonnia CO_2-ekv /vuosi). Arvioinnin perusteella kasvihuonekaasujen vähentämistä koskevat tavoitteet voidaan saavuttaa, mikäli vaihtoehdossa VE1 Hanasaari B:n kaukolämpötehoa vastaavassa uudessa Vuosaari C:ssä polttoaine-energiasta noin 60 % on uusiutuvaa. Vaihtoehdossa VE2 tavoite saavutetaan Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n noin 40 %:n uusiutuvan osuuksilla. Koska biomassan korjuusta aiheutuvia metsän hiilinielumuutoksia ei ole huomioitu päästölaskelmissa, metsäbioenergialla saavutettavia ilmastohyötyjä saatetaan yliarvioida.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Tuotannon energiatehokkuus on korkealla tasolla jo lähtökohtaisesti, koska yhteistuotantoprosessissa lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään kaukolämpönä. Laitteistojen uudistamisen yhteydessä voidaan valita uusimmat energiatehokkaimmat ratkaisut. Raaka-aineen kuljetuksista aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää parantamalla kuljetusten energiatehokkuutta. Biomassaa hyödyntävissä polttoprosesseissa on tärkeä kiinnittää huomio koko energiantuotantoketjuun korjuupaikan ekologiasta globaalin tason hiilitasetarkasteluihin. Metsäbioenergiatuotannon ilmastovaikutuksia voidaan parantaa oleellisesti suuntaamalla tuotantoa ilmastovaikutuksiltaan edullisiin biomassaositteisiin (oksat, latvukset) ja välttämällä esimerkiksi hitaasti lahoavien ja metsämaan ravinteikkuutta ylläpitävien kantojen korjuuta energiantuotantoon.

13.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Ihmisen toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt voimistavat maapallon kasvihuoneilmiötä ja lämmittävät ilmakehää ja valtameriä. Tärkeimmät ilmakehässä luonnostaan esiintyvät kasvihuonekaasut ovat vesihöyry (H_2O), hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4), dityppioksidi (N_2O) ja otsoni (O_3). Tällä hetkellä ilmasto lämpenee ihmisen toiminnan seurauksena maapallon ilmastojärjestelmän luonnollista muutosta nopeammin.

Ilmakehän hiilidioksidipäästöjen kasvu ja fossiilisten luonnonvarojen saatavuuteen liittyvät uhat ovat luoneet vahvan maailmanlaajuisen tarpeen korvata fossiilisia polttoaineita biopohjaisilla uusiutuvilla energianlähteillä ja pienentää ilmakehän hiilidioksidivarastoa tai edes hillitä sen kasvua. Kun energiantuotanto vaihdetaan fossiilisesta polttoaineesta (kuten kivihiili) biomassaan, tapahtuu päästövähennys: energiaa tuotetaan biomassalla, joka kiertää ilmakehän, kasvillisuuden ja maaperän välillä ja sitoutuu kasvavaan biomassaan, sen sijaan, että sitä tuotettaisiin kivihiilellä, joka on poistunut lyhyestä hiilen kierrosta pitkäaikaisiin fossiilisiin hiilen varastoihin (kivihiili). Biomassan energiakäytössä on oleellista, että energiantuotannon taso pysyy ennallaan, ja bioenergialla korvataan jo olemassa olevaa fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa energiantuotantoa. Jos biomassalla tuotetaan ainoastaan lisäenergiaa jo olemassa olevaan energiantuotantoon, on siitä saatava ilmastohyöty selkeästi pienempi.

Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä ja korvata niillä fossiilisia polttoaineita ottamalla käyttöön biopolttoaineet kivihiilen rinnakkaispolttoaineena. Tällä pyritään vähentämään sähkön ja lämmön tuotannon kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoden 1990 tasosta ja toteuttamaan pitkällä tähtäimellä hiilineutraalia energianhankintaa vuoteen 2050 mennessä. Helsingin alueen energiantuotannon hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 1990 noin 3,4 miljoona CO_2-tonnia. Hiilidioksidipäästöinä vuoden 2020 tavoitetaso tarkoittaisi enimmillään 2,7 miljoonaa tonnia vuosittaisia CO_2-päästöjä. Helsingin Energia selvittää parhaillaan biopolttoaineiden hankintaa. Käytettäviksi biopolttoaineiksi on suunniteltu metsähaketta, puupellettiä sekä pieniä määriä peltobiomassoja.

Hankkeen käytön aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat voimalaitoksen suorista polttoprosessiperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä sekä polttoaineen kuljetusten kasvihuonekaasupäästöistä. Polttoprosessiperäisissä päästöissä ei ole huomioitu laitoksen apukattiloiden tms. tai tukipolttoaineena poltossa käytetyn öljyn aiheuttamia päästöjä.

Polttoaine tuodaan voimalaitoksille laivalla, junalla ja kuorma-autolla. Laivakuljetuksia tullaan käyttämään biopolttoaineille, hiilelle ja öljylle. Juna- ja kuorma-autokuljetuksia käytetään pääasiassa biopolttoaineiden kuljetuksiin. Kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta sisältää koko kuljetusketjun päästöt kotimaan ja ulkomaan terminaaleista (maarajalta tai ulkomaan satamista) voimalaitoksille. Myös voimalaitoksilta lähtevien sivutuotteiden kuljetusten päästöt on huomioitu laskennassa. Sen sijaan laskennassa ei ole huomioitu raaka-aineen käyttöönotto- tai louhintapaikoista terminaalille tapahtuvien kuljetusten päästöjä.

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöjen ilmastoa lämmittävä vaikutus on luonteeltaan globaali ja pitkäaikainen. Yksittäisen, voimalaitoksen kaltaisen hankkeen ilmastoa lämmittävä vaikutus on koko maapallon ilmastojärjestelmän kannalta olematon, mutta kasvihuonekaasupäästöjä lisäävät toimenpiteet ovat kuitenkin osa globaalia kokonaisuutta, jossa päästöt vaikuttavat säteilypakotemekanismin kautta ilmaston keskilämpötilaan, sademäärään, sään ääri-ilmiöihin ja muihin ilmastossa pitkällä aikavälillä tapahtuviin muutoksiin.

Kasvihuonekaasupäästöjä vapautuu ilmaan voimalaitoksen käyttövaiheen lisäksi myös muissa hankkeen elinkaaren vaiheissa. Laitosrakenteiden, varastojen, satamarakenteiden ja energiansiirtotunnelin rakentamiseen tarvitaan fossiilisia polttoaineita työkoneisiin ja kuljetuksiin. Myös rakenteisiin sitoutuu fossiilista energiaa ja niiden valmistusprosessi tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Tarkastelussa ei ole huomioitu voimalaitoksen rakentamiseen ja hankintoihin liittyviä suoria tai välillisiä päästöjä.

Toinen tarkastelun ulkopuolelle jäävä vaikutus on metsien hiilinielun heikkeneminen metsäbiomassan korjuun ja energiakäytön lisäämisen seurauksena. Puubiomassa on uusiutuva energialähde. Arvioinnissa oletetaan nykyisen mukaisesti, että puu on CO_2-sitovana biomassan tuottajana hiilineutraalia polttoainetta, mikä tarkoittaa, että poltetun puun tilalle kasvaa uusia puita, jotka sitovat kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia. Puun poltossa ei siten ilmakehään vapaudu kierrosta jo poistunutta hiilidioksidia, kuten tapahtuu fossiilisia polttoaineita poltettaessa. Puulla voidaan korvata fossiilisia energialähteitä ja vähentää niiden päästöjä, mutta samalla metsäbiomassan korjaaminen pois metsistä heikentää metsien hiilinielua. Energiantuotantoon käytettävät hakkuutähteet varastoivat hiiltä pitkään, jos ne jätettäisiin metsään lahoamaan. Tämä hiilen varastoinnilla saavutettu ilmastohyöty on samankaltainen kuin esimerkiksi pitkäikäisissä puusta valmistetuissa tuotteissa (Liski ym. 2011). Metsän hiilinieluvaikutus tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa.

13.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Ilmastovaikutusten arviointi perustuu voimalaitoksen polttoprosessin ja polttoaineen kuljetuksista aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin. Tarkasteluun sisältyvät IPCC:n kasvihuonekaasuinventaarion ohjeiden mukaisesti hiilidioksidin (CO_2), metaanin (CH_4) ja dityppioksidin (N_2O) päästöt (IPCC 2006). Eri kasvihuonekaasujen keskinäisen vertailun helpottamiseksi kaasujen lämmitysvaikutukset on suhteutettu hiilidioksidiin tiettynä tarkastelujaksona kertomalla kasvihuonekaasun päästömäärä sen lämmitysvaikutusta kuvaavalla GWP-kertoimella *(Global Warming Potential)* (IPCC 2006), minkä tuloksena on saatu päästöjen määrä hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2-ekv). Metaanille ja dityppioksidille on käytetty laskennassa seuraavia GWP-kertoimia: CH_4 = 25, N_2O = 298 (IPCC 2006).

Polttoprosessi

Polttoprosessin kasvihuonekaasupäästöjen laskennasta on vastannut Helsingin Energia. Laskennassa polttoaineiden käytöille on määritetty seuraavia lähtöarvoja:

- Salmisaaren B-voimalaitos: 3 315 GWh/a
- Hanasaaren B-voimalaitos: 4 485 GWh/a
- Vuosaaren C-voimalaitos: 4 843 GWh/a

Polttoaineiden käytön ja ilmastovaikutusten arvioinnissa voimalaitosten ns. huipunkäyttöaikana on käytetty 6 500 tuntia. Huipunkäyttöaika tarkoittaa aikaa, jolla käydessään täydellä teholla laitos on tuottanut vuosittaisen energiantuotantonsa.

Laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Kuljetukset

Kuljetusten kasvihuonepäästöjen arvioinnin lähtökohtana ovat olleet eri kuljetusmuodoilla kuljetettavien polttoaineiden, kemikaalien ja sivutuotteiden määriin, lastien kokoihin ja kuljetusmatkojen pituuksiin perustuvat liikennesuoritteet (ajoneuvokilometrit, junakilometrit ja alustunnit). Käytettävän kaluston kokoa koskevat arviot on tehnyt Helsingin Energia. Autokuljetuksissa käytetään varsinaisella perävaunulla varustettua kalustoa (maksimilasti noin 40 tonnia), biopolttoaineiden junakuljetuksissa vaunujen lastin määrä on keskimäärin 900 tonnia ja hiilen junakuljetuksissa keskimäärin 2 700 tonnia. Biopolttoaineiden vesikuljetuksissa käytetään aluksia ja proomuja, joiden keskimääräinen lasti on 7 500 tonnia. Hiilen kuljetuksissa Vuosaareen käytetään aluksia joiden lasti on keskimäärin 32 400 tonnia ja hiilen kuljetuksissa Salmisaareen ja Hanasaaren aluksia, joiden lasti on keskimäärin 20 000 tonnia.

Tiekuljetusten kasvihuonepäästöjen arvioinnissa on käytetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen toteuttaman Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmässä (LIPASTO) määritettyjä hiilidioksidipäästöjen (CO_2-ekv) yksikköpäästöjä (g/km) varsinaisella perävaunulla varustetulle kuorma-autolle. Käytetyt yksikköpäästöt perustuvat keskimääräiseen vuoden 2011 tasoon ja olivat lastisuunnassa 1 260 g/km ja tyhjänä kulkusuunnassa 831 g/km.

Rautatiekuljetusten hiilidioksidipäästöjen arviointi perustui junapainon perusteella arvioituun energiankulutukseen (kWh/km) sekä tavarajunien päästökertoimiin (g/kWh). Biopolttoaineiden kuljetuksissa käytettävän junan bruttopainoksi arvioitiin lastisuunnassa 1 385 tonnia

Taulukko 13-1. Polttoprosessin kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytetyt päästökertoimet (Suomen ympäristökeskus 2005).

CFB-kattila (Vuosaari)					
Polttoaine	N_2O mg/MJ	CO_2, foss g/MJ	CO_2, bio g/MJ	CH_4 mg/MJ	NMVOC mg/MJ
kivihiili	30	94,6	0	1	3
biomassa	7	0	109,6	3	2
PC-kattila (Salmisaari ja Hanasaari)					
Polttoaine	N_2O mg/MJ	CO_2, foss g/MJ	CO_2, bio g/MJ	CH_4 mg/MJ	NMVOC mg/MJ
kivihiili	1	94,6	0	1	3
biomassa	2	0	109,6	1	3

ja tyhjävaunusuunnassa 485 tonnia. Tällaisten sähköveturien vetämien junien energiankulutus on Liikenneviraston määrittämien energiankulutusmallien mukaan keskimäärin 17 kWh/km. Vastaavasti hiilen kuljetuksissa käytettävien junien bruttopaino on lastisuunnassa 3 640 tonnia ja tyhjävaunusuunnassa 940 tonnia. Näiden junien keskimääräinen energiankulutus on 40 kWh/km. Sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen päästökertoimena on käytetty LIPASTO-järjestelmän mukaisesti 217 g/kWh.

Laivakuljetusten päästöjen arviointia varten määritettiin irtotavara-alusten ja työntöproomujen energiankulutus (kWh) alusten kokoluokkia vastaavien maksimitehojen (kW) ja keskimääräisen tehonkäytön (%) perusteella. Biopolttoaineiden kuljetuksissa käytettävien alusten maksimitehoksi arvioitiin 3500 kW ja hiilen kuljetuksissa käytettävien alusten 7 800 kW (suuremmat alukset) ja 6 500 kW (pienemmät alukset). Alusten keskimääräiseksi tehonkäytöksi oletettiin 80 %. Alusten hiilidioksidipäästöjen keskimääräisenä päästökertoimena käytettiin Liikenneviraston vesiväylähankkeiden arviointiohjeiden mukaisesti 620 g/kWh.

13.2.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit

Vaikutusten merkittävyys on määritelty vaikutusten suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Hankevaihtoehtojen ilmastovaikutusten suuruusluokkaa on arvioitu vertaamalla hankevaihtoehtojen laskettuja hiilidioksidipäästöjä VE0+ vaihtoehdon vastaaviin päästöihin vuonna 2023. Vaihtoehdossa VE0+ oletetaan, että Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaine pidetään nykyisenä kivihiilenä kuitenkin siten, että biopolttoaineiden osuus polttoaineesta on 5 % ja teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan.

Vaikutuskohteen herkkyys kasvihuonekaasupäästöille on määritetty suhteessa kohteen ja sen ympäristön nykyiseen ilmastonmuutokseen vaikuttavien päästöjen määrään. Myös kohdetta koskeva lainsäädäntö ja päästöille asetetut tavoitteet tai kynnysarvot vaikuttavat kohteen herkkyyteen.

Vaikutuksen suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvaa merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvaa nykytilanteeseen verrattuna.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvaa vain hieman nykytilanteeseen verrattuna.
Ei vaikutusta	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä pysyy kutakuinkin ennallaan nykytilanteeseen verrattuna.
Pieni myönteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kääntyy vain hieman laskuun nykytilanteeseen verrattuna.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kääntyy laskuun nykytilanteeseen verrattuna.
Suuri myönteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kääntyy merkittävästi laskuun nykytilanteeseen verrattuna.

Herkkyystason kriteerit

Vähäinen	Nykytilassa paljon kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa
Kohtalainen	Nykytilassa vähän kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita
Suuri	Nykytilassa ei kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Helsingin Energian tavoitteena on vähentää energiantuotannon CO2-päästöjä 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä ja toteuttaa hiilineutraalia energianhankintaa vuoteen 2050 mennessä.

13.3 ILMASTOON VAIKUTTAVIEN PÄÄSTÖJEN NYKYTILA

Nykytilanteessa ilmastoon vaikuttavia päästöjä syntyy tämän hanketarkastelun piirissä olevista Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten energiantuotannosta, jossa polttoaineena käytetään pääasiassa kivihiiltä ja puupelletin osuus polttoaineesta on 5 % vuoteen 2015 mennessä. Koska Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla toteutetaan hankevaihtoehdosta riippumatta teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset, vertailutilanteena ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty vaihtoehtoa VE0+.

13.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMASTOON VE0+

Voimalaitoksen polttoprosessi

Taulukossa 13-2 on esitetty pelkästään fossiilisen polttoaineen CO_2-päästöt (CO_2- kilotonnia/a), laskennalliset CO_2-ekvivalenttipäästöt sisältäen myös muut kasvihuonekaasut (CO_2-ekv foss.kilotonnia/a), sekä lopuksi CO_2-ekvivalenttipäästöt ottaen huomioon myös bioperäiset päästöt (CO_2-ekv, kilotonnia/a (sis. bioperäinen). Kasvihuonekaasujen CO_2-ekvivalenttipäästöt (CO_2-O_2-ekv) sisältävät myös metaanin ja dityppioksidin päästöt hiilidioksidiekvivalenteiksi muunnettuna.

Taulukko 13-2. VE0+ polttoprosessista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ja kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt.

VE0+	CO_2 kilotonnia /a	CO_2-ekv kilotonnia /a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO_2-ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
Hanasaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio	2 524	2 533	2 687

Kuljetukset

Enintään 10 % biopolttoaineosuudella rekkaliikenne Salmisaareen on noin 5 kpl/vrk ja Hanasaareen noin 6 kpl/vrk. Kuljetusten aiheuttamat hiilidioksidipäästöt on esitetty taulukossa 13-3. Kuljetuksista aiheutuvien päästöjen osuus hankevaihtoehdon kokonaispäästöistä on noin 0,3 %.

Taulukko 13-3. VE0+ kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt (CO2 kilotonnia/a).

VE0+	Yhteensä CO_2kilotonnia/a
Hanasaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio	8

Taulukossa 13-4 on esitetty VE0+ kuljetuksista ja polttoprosessista aiheutuvat yhteispäästöt (CO_2-ekv kilotonnia/a).

Taulukko 13-4. VE0+ polttoprosessista ja kuljetuksista aiheutuvat yhteispäästöt (CO_2-ekv kilotonnia/a).

VE0+	CO_2-ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO_2-ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
Hanasaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio	2 540	2 700

13.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMASTOON VE1

Voimalaitoksen polttoprosessi

Vaihtoehdossa VE1 polttoprosessista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt riippuvat käytetyn polttoaineen laadusta, eli siitä, käytetäänkö energiantuotantoon uusiutuvia vai uusiutumattomia energianlähteitä. Kun oletetaan, että puu on CO_2-sitovana biomassan tuottajana hiilineutraalia polttoainetta ja poltetun puun tilalle kasvaa uusia puita, jotka sitovat kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia, Vuosaari C-voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt muodostuvat ainoastaan fossiilisten energianlähteiden poltosta.

Seuraavassa taulukossa on esitetty VE1 polttoprosessista aiheutuvat vuosittaiset hiilidioksidipäästöt (CO_2 kilotonnia/a) ja kasvihuonekaasujen vuosittaiset kokonaispäästöt (CO_2-ekv kilotonnia/a) polttoainevaihtoehdoittain (VE 1.1, VE 1.2 ja VE 1.3) ilman biomassan kasvihuonekaasupäästöjä sekä niin, että myös biomassan päästöt on huomioitu. Taulukossa esitettyjen polttoainesuhteiden lisäksi myös muut polttoainesuhteet voivat olla mahdollisia. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittava tarkka biopolttoaineiden osuus tulee riippumaan voimalaitosten käytöstä sekä Vuosaari C-voimalaitoksen osalta laitoksen lopullisesta tehomitoituksesta. Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (CO_2-ekv kilotonnia/a) sisältävät myös metaanin ja dityppioksidin päästöt hiilidioksidiekvivalenteiksi muunnettuina.

Kuljetukset

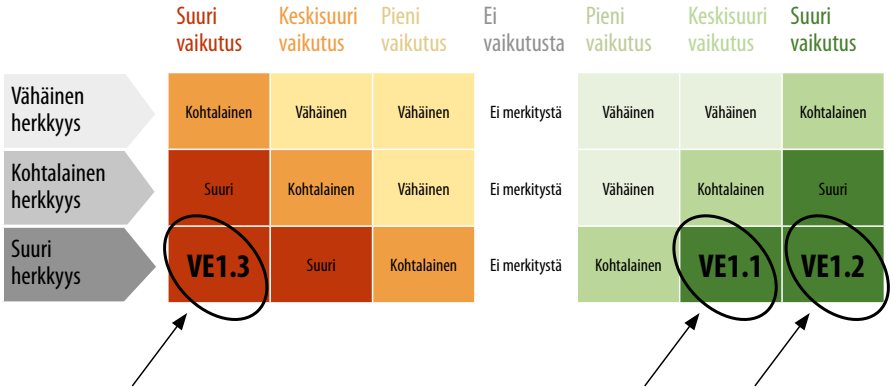
Myös kuljetuksista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt riippuvat käytetyn polttoaineen laadusta, eli siitä, käytetäänkö energiantuotantoon uusiutuvia vai uusiutumattomia energianlähteitä. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.2 biopolttoaineiden käyttö aiheuttaa huomattavasti suuremman kuljetustarpeen kuin vaihtoehdossa VE 1.3, jossa käytetään lähes yksinomaan kivihiiltä. Vaihtoehtojen VE1.1 ja VE 1.2 kuljetusten hiilidioksidipäästöjä lisää myös tiekuljetusten ja proomujen huomattava käyttötarve ja näiden kuljetustapojen suuret yksikköpäästöt tonnikilometriä kohti.

Kuljetusten aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen osuus hankkeen kokonaispäästöistä on laskentatavasta riippuen 0,2–2 % eli hyvin pieni.

Taulukossa 13-6 on esitetty VE1:n kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt.

Taulukossa 13-7 on esitetty VE1 polttoprosessin ja kuljetusten yhteispäästöt (CO_2-ekv kilotonnia/a).

Ilmastovaikutusten merkittävyys



VE1.3: Hankevaihtoehdon fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasujen kokonaispäästömäärä (poltto ja kuljetukset) kasvaa vertailutilaan nähden 13 % tarkasteltavilla laitoksilla (noin 350 kilotonnia CO_2-ekv /vuosi).

VE1.1: Hankevaihtoehdon fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat vuosittaiset kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (poltto ja kuljetukset) vähenevät vertailutilaan nähden 42 % tarkasteltavilla laitoksilla (noin 1 060 kilotonnia CO_2-ekv /vuosi).

VE1.2: Hankevaihtoehdon fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat vuosittaiset kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (poltto ja kuljetukset) vähenevät vertailutilaan nähden 55 % tarkasteltavilla laitoksilla (noin 1 400 kilotonnia CO_2-ekv /vuosi).

Taulukko 13-5. VE1 polttoprosessista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ja kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt polttoainevaihtoehdoittain.

VE1	**CO_2, kilotonnia/a**	**CO_2-ekv, kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)**	**CO_2-ekv, kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja biope-räiset päästöt)**
VE1.1 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 80 % biomassa, 20 % kivihiili	1 402	1 468	3 061
VE1.2 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % biomassa	1 073	1 114	3 090
VE1.3 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C, 100% kivihiili	2 722	2 882	2 947

Taulukko 13-6. Vaihtoehdon VE1 kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt (CO_2 kilotonnia/a).

VE1	**Yhteensä CO_2 kilotonnia/a**
VE1.1 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 80 % biomassa, 20 % kivihiili	15
VE1.2 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % biomassa	23
VE1.3 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % kivihiili	6

Taulukko 13-7. Vaihtoehdon VE1 polttoprosessista ja kuljetuksista aiheutuvat yhteispäästöt (CO_2-ekv kilotonnia/a).

VE1	**CO_2-ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)**	**CO_2-ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)**
VE1.1 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 80 % biomassa, 20 % kivihiili	1 480	3 080
VE1.2 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % biomassa	1 140	3 110
VE1.3 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100% kivihiili	2 890	2 950

13.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMASTOON VE2

Voimalaitoksen polttoprosessi

Seuraavassa taulukossa on esitetty pelkästään fossiilisen polttoaineen CO_2-päästöt (CO_2 kilotonnia/a), laskennalliset CO_2-ekvivalenttipäästöt sisältäen myös muut kasvihuonekaasut (CO_2-ekv foss.kilotonnia/a), sekä lopuksi CO_2-ekvivalenttipäästöt ottaen huomioon myös bioperäiset päästöt (CO_2-ekv, kilotonnia/a (sis. bioperäinen). Kasvihuonekaasujen CO_2-ekvivalenttipäästöt (CO_2-ekv) sisältävät myös metaanin ja dityppioksidin päästöt hiilidioksidiekvivalenteiksi muunnettuna.

Taulukko 13-8. Vaihtoehdon VE2 polttoprosessista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ja kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt.

VE2	CO_2, kilotonnia/a	CO_2-ekv, kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO_2-ekv, kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
Hanasaari, 60 % kivihiili, 40 % bio Salmisaari, 60 % kivihiili, 40 % bio	1 594	1 606	2 837

Kuljetukset

Kuljetusten aiheuttamat hiilidioksidipäästöt on esitetty seuraavassa taulukossa. Kuljetuksista aiheutuvien päästöjen osuus hankevaihtoehdon kokonaispäästöistä on laskentatavasta riippuen 0,4–0,7 %.

Taulukko 13-9. Vaihtoehdon VE2 kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt (CO_2 kilotonnia/a).

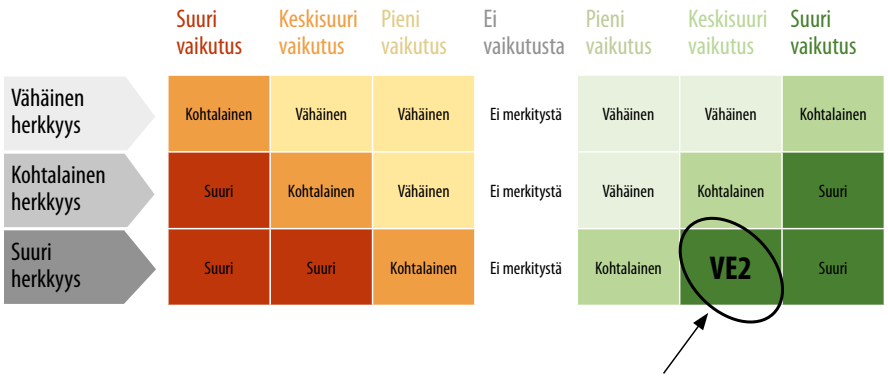
VE2	Yhteensä CO_2 kilotonnia /a
Hanasaari, 60 % kivihiili, 40 % bio Salmisaari, 60 % kivihiili, 40 % bio	11

Seuraavassa taulukossa on esitetty VE2 polttoprosessin ja kuljetusten yhteispäästöt (CO_2-ekv kilotonnia/a).

Taulukko 13-10. Vaihtoehdon VE2 polttoprosessista ja kuljetuksista aiheutuvat yhteispäästöt (CO_2-ekv kilotonnia/a).

VE2	CO_2-ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO_2-ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
Hanasaari, 60 % kivihiili, 40 % bio Salmisaari, 60 % kivihiili, 40 % bio	1 620	2 850

Ilmastovaikutusten merkittävyys



VE2: Hankevaihtoehdon fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat vuosittaiset kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (poltto ja kuljetukset) vähenevät vertailutilaan (VE0+) nähden 36 % tarkasteltavilla laitoksilla (noin -920 kilotonnia CO_2-ekv /vuosi).

13.7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU ILMASTOVAIKUTUSTEN OSALTA

Seuraavassa taulukossa on esitetty vaihtoehtojen vertailu suhteessa vertailukohtaan VE0+, jonka vuosittaiset kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt tarkasteltavilla laitoksilla ovat arvion mukaan 2 540 CO_2-ekv kilotonnia.

Ero suhteessa vertailukohtaan VE0+ CO_2-ekv kilotonnia/a, sis. fossiiliset khk-päästöt	
VE1.1 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 80 % bio, 20 % kivihiili	-1 060
VE1.2 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % bio	-1 400
VE1.3 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C, 100 % kivihiili	+350
VE2 Hanasaari, 60 % kivihiili, 40 % bio Salmisaari, 60 % kivihiili, 40 % bio	-920

Tarkasteltavista polttoainesuhteista suurimpaan ilmastohyötyyn päästään vaihtoehdossa VE 1.2, jossa Vuosaaren C voimalaitoksen polttoaineena käytetään 100 % biomassaa (Salmisaari: 95 % kivihiili, 5 % bio). Vaihtoehdossa 1.2 energiantuotannon aiheuttamat fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt ovat vuodessa 1 400 kilotonnia CO2-ekv pienemmät (-55 % tarkasteltavilla laitoksilla) kuin vertailukohdan VE0+ vuosittaiset päästöt.

Vaihtoehdon VE 1.1 toteutuessa fossiilisten polttoaineiden energiakäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt vähenevät vertailukohtaan (VE0+) nähden 1 060 kilotonnia CO2-ekv/vuosi (-42 % tarkasteltavilla laitoksilla). Tämä vuosittainen päästövähennys voidaan saavuttaa, jos Vuosaaren C voimalaitoksen polttoainesuhde on 80 % biomassaa ja 20 % kivihiiltä (Salmisaari: 95 % kivihiili, 5 % bio).

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitosta ajetaan VE 1.3 mukaisesti niin, että se käyttää polttoaineena 100 % kivihiiltä (Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio), fossiilisten polttoaineiden energiakäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat vuodessa noin 350 kilotonnia CO2-ekv suuremmat (13 % tarkasteltavilla laitoksilla) kuin vertailukohdan VE0+ päästöt.

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa fossiilisten polttoaineiden energiakäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat vuodessa noin 920 kilotonnia CO2-ekv pienemmät (-36 % tarkasteltavilla laitoksilla) kuin vertailukohdan (VE0+) päästöt.

Arvioinnin perusteella kasvihuonekaasujen vähentämistä koskevat tavoitteet voidaan saavuttaa, mikäli vaihtoehdossa VE1 Hanasaari B:n kaukolämpötehoa vastaavassa uudessa Vuosaaren C-voimalaitoksessa polttoaine-energiasta noin 60 % on uusiutuvaa. Vaihtoehdossa VE2 tavoite saavutetaan Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n noin 40 %:n uusiutuvan osuuksilla.

13.8 VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Tuotannon energiatehokkuus on korkealla tasolla jo lähtökohtaisesti, koska yhteistuotantoprosessissa lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään kaukolämpönä. Laitteistojen normaalisti vanhentuessa niiden uudistamisen yhteydessä valitaan uusimmat, energiatehokkaat ratkaisut.

Kuljetusten päästöjen vähentämismahdollisuudet koskevat lähinnä tie- ja aluskuljetuksia. Tiekuljetusten päästöjä voidaan vähentää käyttämällä kuljetuskalustoa, joka täyttää uusimmat EURO-luokkien päästörajat. Kuljetusten päästöjä vähennetään myös kuljetusaikoja ja -reittejä optimoimalla, välttämällä tyhjänä ajoa ja lisäämällä uusiutuvien energianlähteiden osuutta kuljetusten polttoaineissa. Kuljettajilta voidaan edellyttää taloudellisen ajotavan hallintaa. Aluskuljetusten päästöjä voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman suuria aluksia ja vähentämällä alusten polttoaineenkulutusta esimerkiksi kulkunopeuksia pienentämällä.

Mikäli oletetaan, että puu on CO_2-sitovana biomassan tuottajana hiilineutraalia polttoainetta ja poltetun puun tilalle kasvavat puut sitovat ilmakehän hiilidioksidia puubiomassaan, energiantuotannon ilmastovaikutuksia voidaan pienentää nostamalla biopolttoaineiden osuutta energialähteistä ja korvaamalla niillä vastaavasti fossiilisia polttoaineita. Biopolttoaineiden laatuun tulee kiinnittää huomiota ja polttoon valita mahdollisuuksien mukaan bioraaka-aineita, joiden käyttöönotto on myös suurina määrinä ja pitkällä ajalla ekologisesti kestävää.

Metsäbioenergian tuotannon ilmastovaikutuksia voidaan parantaa oleellisesti suuntaamalla tuotantoa edullisiin biomassaositteisiin (oksat, latvukset) ja välttämällä esimerkiksi hitaasti lahoavien ja metsämaan ravinteikkuutta ylläpitävien kantojen korjuuta energiantuotantoon. Energiantuotannon ilmastovaikutukset vähenevät myös vähentämällä energiankulutusta esimerkiksi suuntaamalla siihen erilaisia ohjauskeinoja.

13.9 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA SEURANTATARVE

Hiilinielujen vaikutusta ei toistaiseksi oteta Helsingin Energian päästölaskelmissa huomioon. Koska metsän hiilinielumuutoksia ei ole huomioitu päästölaskelmissa, metsäenergialla saavutettavia ilmastohyötyjä saatetaan yliarvioida. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen metsäbioenergialla ei siis ole yhteismitallista päästövähennysten kanssa, vaan päästöt vähenevät vähemmän kuin metsäbioenergialla korvattava fossiilisten polttoaineiden osuus on.

EU-tasolla valmistellaan kiinteiden biopolttoaineiden kestävyyskriteereistä direktiiviä. On mahdollista, että kestävyyskriteerit muuttavat käsitystä siitä, miten puu ja sen eri jakeet luokitellaan uusiutuvaksi energiaksi. Täten tuleva direktiivi tulee ohjaamaan kestävyydeltään parhaiden biojakeiden käyttöön. Tämän vuoksi on perusteltua seurata direktiivin valmistelua ja varautua bioenergian ja biomassan käyttöä mahdollisesti koskeviin kriteereihin.

14. VAIKUTUKSET PINTAVESIIN »

Toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä sekä vähäisessä määrin kivihiilen käyttövaraston vesistövaikutuksista.

14. VAIKUTUKSET PINTAVESIIN

Kooste pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoshankkeen rakentamisen aikana uuden polttoainelaiturin rakentaminen ja laiturialueen ruoppaus 11 metrin kulkusyvyyteen aiheuttaa kiintoaineen leviämistä meren pohjasta. Kiintoaineeseen on sitoutuneena haitta-aineita ja ravinteita, joista osa voi vapautua veteen. Lisäksi veden sameus ruoppauskohteen läheisyydessä kasvaa. Vaihtoehdot VE0+ ja VE 2 eivät aiheuta rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia. Toiminnan aikaiset vesistövaikutukset muodostuvat kaikissa vaihtoehdoissa lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä. Lämpimien jäähdytysvesien purku vaikuttaa purkupisteen lähellä meren jäätymiseen, meriveden lämpötilan kerrostumiseen, happioloihin pohjan lähellä, rehevöitymiseen ja kasvukauden pidentymiseen. Vaikutuksia tutkittiin kokoamalla tietoa, ottamalla näytteitä ja mallintamalla veden virtaukset alueella. Arvioinnin tarkoituksena on arvioida edellä mainittujen vaikutusten todennäköisyyttä, voimakkuutta ja alueellista esiintymistä.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen pintavesiin kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä.
Arvioinnin päätulokset	Vaihtoehdossa VE1 pistolaiturin rakentamisen vaikutukset pintavesiin arvioidaan pääosin vähäisiksi. Ruoppaukset ulottuvat noin kahden kasvukauden ajalle ja vaikutukset ovat paikallisia. Vedenlaatuun ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä silttiverhoja, jotka vähentävät kiintoaineen leviämistä. Vaihtoehdoista VE0+ ja VE2 ei aiheudu rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa olevan kokonaisuutena melko vähäisiä. Uuden Vuosaari C-voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttamat lämpötilamuutokset voivat olla purkupaikkojen lähellä ajoittain melko korkeitakin, mutta laimenevat nopeasti, ja Uutelan edustalla muutokset ovat jo vähäisiä. Lämpötilamuutoksen aiheuttamat muutokset ovat hyvin paikallisia eikä vaikutuksia happioloihin ja rehevöitymiseen ole havaittavissa. Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen vähentäisi lämpöpäästöjä Hanasaaren voimalaitoksen vaikutusalueella. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteutuminen ei vaikuta nykyisiin lämpöpäästöihin Hanasaaressa ja Salmisaaressa Uudesta hiilen käyttövarastosta aiheutuva vesistökuormitus arvioidaan nykytasoa vähäisemmäksi
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä menetelmiä (esimerkiksi silttiverhoja), jotka vähentävät kiintoaineen leviämistä. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan vaihtoehdossa VE1 lieventää optimoimalla voimalaitosten vedentarvetta, mikä vähentää lämpöpäästöjä. Vaikutukset Hanasaaressa ja Salmisaaressa ovat niin vähäisiä tai lievästi myönteisiä, ettei lieventämistoimenpiteitä tarvita.

14.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

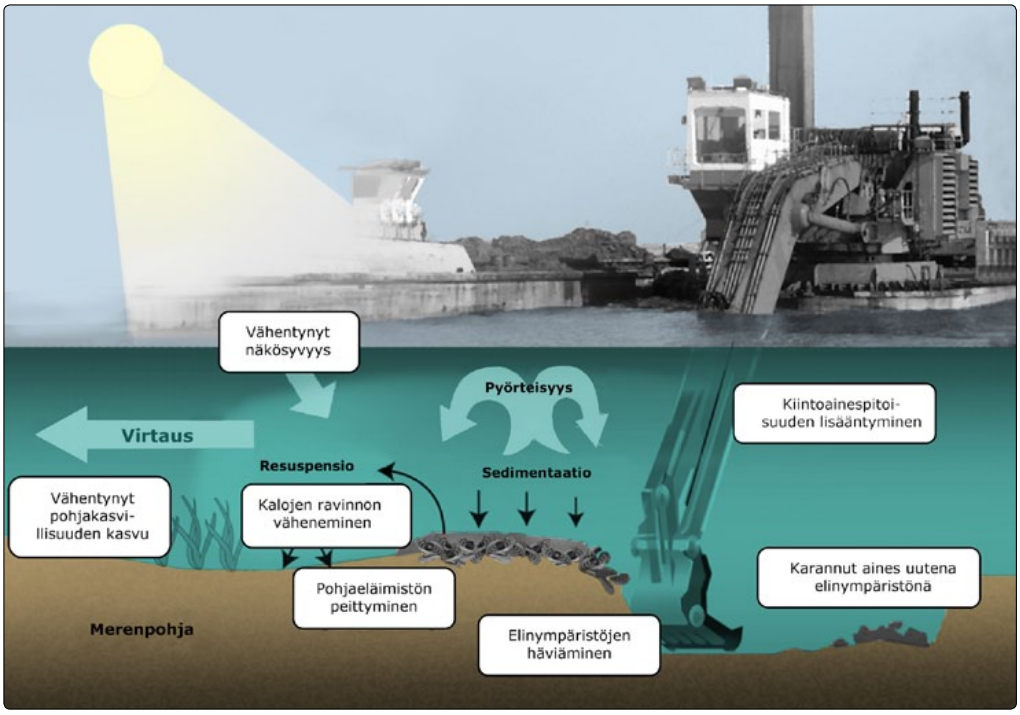
14.1.1 Vuosaari

Hankkeen vaikutukset aiheutuvat:

- Rakentamisen aikainen sameuden leviäminen (mahdolliset lämpimän jäähdytysveden uudet purku- ja ottopaikat, sekä biopolttoaineen vastaanottolaiturin ja laiturin edustan ruoppaukset)
- Käytön aikainen lämpimien jäähdytysvesien leviäminen purkukohdan läheiselle merialueelle
- Käytön aikainen purkuvesistä aiheutuva sedimentin pöllyäminen

Polttoainelaiturin rakentamiseen ja satama-altaan syventämiseen liittyvät ruoppaukset aiheuttavat kiintoaineen leviämistä, mikä havaitaan veden samenemisena rakentamisen aikana. Ruoppauksella on monia erilaisia vaikutuksia vesiympäristössä. Sameustason nousu heikentää valon tunkeutumista veteen, mikä huonontaa yhteyttävien planktonlevien ja pohjakasvillisuuden kasvuolosuhteita. Ruoppauksen yhteydessä osa sedimenttiin varastoituneista ravinteista liukenee veteen ja voi toisaalta aiheuttaa vesistön rehevöitymistä. Sedimenttiin sitoutuneita haitta-aineita voi samoin liueta veteen ja kertyä ravintoketjussa, aiheuttaen haittavaikutuksia eliöstössä. Liukeneminen on yleensä hidasta ja merkittävä osa haitta-aineista laskeutuu kiintoaineeseen sitoutuneena takaisin merenpohjalle. Veden kasvavan kiintoainepitoisuuden myötä myös pohjan happitilanne saattaa heikentyä, erityisesti jos sekoittumisolot alueella ovat huonot ja ruopattava massa sisältää paljon orgaanista ainesta. Ruoppaus hävittää pohjaeläinten elinympäristöjä, mutta luo samalla myös uusia. Ruoppausten aikana karannut kiintoaines leviää virtausten mukana ja sedimentoituu lähialueille, missä se saattaa aiheuttaa pohjien liettymistä. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan lyhytkestoisia ja leviävän melko pienelle alueelle. Oheisessa periaatekuvassa on käsitelty ruoppauksen eri vaikutusmekanismeja vesiekosysteemissä.

Merkittävin osa käytön aikaisista vaikutuksista aiheutuu lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä. Alueelle johdetaan nykytilassakin jäähdytysvesiä, mutta Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentaminen lisää lämpöpäästöjä. Jäähdytysvesiä voidaan pääosin hyödyntää normaa-



Kuva 14-1. Periaatekuva sedimentin leviämisen ympäristövaikutuksista kuokkakauharuoppauksen yhteydessä (muokattu PIANC Report 100/2009 mukaan).

litilanteessa talvella satama-altaan pitämisessä sulana. Jäähdytysvesi on kierrätettyä merivettä, eikä sisällä ylimääräisiä ravinteita tai muita vesistöä kuormittavia aineita.

Lämpökuormituksen aiheuttama veden lämpeneminen vaikuttaa vesistöihin muuttamalla veden fysikaalisia, tiheydestä riippuvia ominaisuuksia. Käytännössä purkupaikan lähelle saattaa muodostua normaalitilanteesta poikkeavat kerrostuneisuusolot, jotka ollessaan pitkäkestoisia voisivat epäsuorasti vaikuttaa vesiekosysteemin toimintaan. Tämä saatettaisiin havaita esimerkiksi kerrostuneisuudesta aiheutuvana merenpohjan heikentyneenä happitilanteena, mikä heikentäisi pohjaeläinten elinoloja ja lisäisi fosforin vapautumista pohjasedimentistä eli sisäistä kuormitusta.

Sisäinen kuormitus lisää rehevyyttä, mikä ilmenee planktonlevien ja vesikasvillisuuden runsastumisena. Rehevöitymisen seurauksesta orgaaninen eli eloperäinen aines lisääntyy. Pohjalle vajoavan orgaanisen aineen hajotus lisää entisestään sedimentin hapenkulutusta. Alhaisen happipitoisuuden seurauksesta sedimentistä voi vapautua fosforia, jolloin puhutaan sisäisestä kuormituksesta. Sisäisen kuormituksen vaikutus matalilla rannikkoalueilla voi olla suuri. Esimerkiksi hapettomalta neliökilometrin kokoiselta pohjalta Suomenlahdella vapautuu päivässä noin 4 000 asukkaan päivittäistä puhdistamatonta jätevesikuormaa vastaava määrä fosforia.

Mikäli jäähdytysvedet puretaan Ruusuniemen kanavaan, niin talvella lämmin purkuvesi heikentää jään kantavuutta purkualueen läheisyydessä. Satama-altaaseen purettaessa päämääränä on altaan pitäminen sulana.

Purkupaikkojen välittömässä läheisyydessä saattaa esiintyä virtauksesta johtuvaa veden samenemista purkautuvan veden pöllyttäessä pohjasedimenttiä.

Voimalaitosalueelta johdetaan lisäksi vähäisiä määriä vedenkäsittelyprosessien käsiteltyjä jätevesiä, varastoalueiden suotovesiä sekä sadevesiä. Vedet sisältävät jonkin verran hiilivetyjä ja suoloja. Uuden voimalaitoksen rakentaminen ei merkittävästi lisää päästöjä. Valumavedet ohjataan jatkossakin kootusti satama-altaaseen.

Uuden voimalaitoksen tarpeisiin rakennetaan paaluperusteinen polttoaineiden vastaanottolaituri, jonka alitse merivesi pääsee virtaamaan. Paaluperustuksen ei arvioida merkittävästi vaikuttavan alueen virtauksiin.

14.1.2 Hanasaari ja Salmisaari

Pääosa Hanasaaren ja Salmisaaren vesistövaikutuksista aiheutuu nykyisellään jäähdytysvesien lämpöpäästöistä purkupaikan läheisillä merialueilla.

Mikäli vaihtoehto VE1 toteutetaan, Hanasaaren voimalaitos suljetaan, jolloin Hanasaaren voimalaitoksen aiheuttamat vesistövaikutukset lakkaavat.

Mikäli vaihtoehtoa VE1 ei toteuteta, Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitokset jatkavat toimintaansa ja biopolttoaineiden käytön osuutta lisätään. Tällöinkin lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset pysyvät ennallaan.

14.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

14.2.1 Vuosaari

Vaikutuksia vedenlaatuun, planktonleviin sekä pohjaeläimiin arvioidaan perustuen Vuosaaren satamahankkeen rakentamisen aikaiseen tarkkailuun (2003–2008) sekä Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailun aikana tuotettuihin selvityksiin (mm. Vatanen ym. 2012, Heitto ja Vatanen 2012, 2013, Vatanen ja Haikonen 2011). Lisäksi hyödynnetään Helsingin ja Espoon vuosittaisesta jätevesien velvoitetarkkailusta saatavia tietoja (esim. Muurinen ym. 2012, Vahtera ym. 2013).

Vesikasvillisuuden tilaa on seurattu Vuosaaren edustan vesialueilla vuosien 1989–2008 aikana liittyen aluksi merihiekan nostoon ja läjityksiin sekä myöhemmin Vuosaaren satamahankkeeseen. Vuodesta 2009 alkaen seuranta on ollut Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitosten käytön aikaista tarkkailua, joka keskittyy sataman lähiympäristöön.

Kuormitusta (lämpöpäästöt, hiilivedyt) on arvioitu Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailun tulosten perusteella sekä Helsingin Energian antamien tietojen kautta.

Lämpimien jäähdytysvesien vaikutuksia kahdessa eri purkuvaihtoehdossa arvioidaan 3D-virtausmallinnuksen avulla. Tarkempi kuvaus mallista on esitetty selostuksen liitteissä (Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus, CFD-Finland Oy 2013).

Arviointi tehdään asiantuntijatyönä perustuen mallinnuksesta saataviin tuloksiin sekä olemassa olevaan seurantatietoon.

14.2.2 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten vesistövaikutuksia on seurattu vaikutustarkkailulla, jossa meriveden fysikaalis-kemiallista laatua seurataan vuosittain. Seurantaa on toteutettu Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten yhteistarkkailuna. Lisäksi on tutkittu voimalaitosten jäähdytysvesien leviämistä lämpötilakartoituksilla. Viimeisin fysikaalis-kemiallisen laadun tutkimus on toteutettu vuonna 2010 (Heitto ja Vatanen 2011). Tämän jälkeen seurantaan ei ole sisältynyt lämpötilakartoitusten lisäksi muuta tarkkailua. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla ei ole omaa biologista (mm. pohjaeläimet, planktonlevät, vesikasvillisuus) tarkkailua.

Helsingin ja Espoon merialueen tilan jätevesien velvoitetarkkailussa seurataan vedenlaatua kuukausittain avovesikaudella. Tutkimuksiin sisältyy lisäksi määrävuosittain tehtäviä kasviplankton-, vesikasvillisuus- ja pohjaeläintutkimuksia. Velvoitetarkkailun tuloksia voidaan käyttää apuna arvioitaessa Hanasaaren ja Salmisaaren laitosten vesistövaikutuksia.

Vesiekosysteemiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä perustuen edellä mainittuihin aineistoihin.

14.2.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden kriteerit

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit

Rannikon vesiekosysteemi on kokonaisuus, jossa merivesi, merenpohja ja eliöstö ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Vaikutuskohteen herkkyys tarkoittaa vesistön kykyä sietää ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia. Muutosherkkyyteen vaikuttaa mm. vesistön nykyinen tila, fysikaalis-kemialliset ominaisuudet ja sekoittumisolosuhteet. Nämä ominaisuudet taas vaikuttavat pääosin epäsuorasti vedessä tai meren pohjalla eläviin eliöihin.

Alueen luonnonarvojen voidaan myös ajatella lisäävän herkkyyttä. Näitä ovat mm. lähellä sijaitsevat luonnonsuojelukohteet, joihin vedenlaadun muutokset voisivat vaikuttaa, suojeltujen/vaarantuneiden vesieliöiden tai vedenalaisten luontotyyppien esiintyminen sekä vesialueen luonnontilaisuus. Suojeluarvon omaavat lajit ovat usein herkempiä muutoksille verrattuna hyvän sietokyvyn omaaviin, opportunistisiin eliöihin.

Vuosaaren sataman lähialue ei ole luonnontilainen. Vuosaaressa toimi jätevedenpuhdistamo vuosina 1971–1994, mikä on kuormittanut Vuosaaren vesialueita (Juuti ym. 2010). Nykyisen sataman alueella vuoteen 1987 jatkunut telakkatoiminta aiheutti sedimentin pilaantumista alueella. Satama-aluetta on voimakkaasti muutettu satamarakenteineen ja laivaväylineen. Myöskään Hanasaaren ja Salmisaaren lähialueet eivät ole luonnontilaisia ja niiden ekologinen tila on välttävä.

Vuosaaressa vaihtoehdon VE1 vaikutuspiirissä sijaitsee suojeltuja alueita, joista tärkeimpiä ovat Vuosaarenlahden ja Pikku Niinisaaren merenrantaniityt sekä Särkkäniemen luonnonsuojelualue Uutelassa, jonka alueella sijaitsee Helsingissä harvinainen laguunilahti eli flada (Aspelund ja Paaer 2009). Särkkäniemen alueella on yhteensä 7,2 ha suojeltuja vesialueita. Aihetta on käsitelty tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa luonnonsuojelu (luku 19).

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Alueen vaikutuspiirissä ei sijaitse suojeltuja alueita tai vaarantuneita/suojeltuja lajeja tai vedenalaisia luontotyyppejä, joihin vedenlaadun muutokset voivat vaikuttaa. Vesistö on selvästi muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta (vedenlaatu, sedimenttien pilaantuminen, rakenteelliset muutokset esim. täytöt/vesirakenteet/väylät, jotka vaikuttavat virtauksiin). Alue on avoin ja sekoittumisolot ovat hyvät.
Kohtalainen herkkyys	Hankkeen läheisyyteen ollaan perustamassa suojelualuetta, johon vedenlaadun muutokset voivat vaikuttaa. Vaikutuspiirissä voi esiintyä vähäisessä määrin suojeltuja/vaarantuneita lajeja tai vedenalaista luontotyyppiä, mutta alue ei ole arvokkaiden esiintymien ydinaluetta. Vesistö on jonkin verran muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta (esim. rehevöitymisvaikutukset, sedimentin vähäinen pilaantuminen ja vähäiset rakenteelliset muutokset, jotka eivät merkittävissä määrin vaikuta virtauksiin). Alueen sekoittumisolot ovat kohtalaiset.
Suuri herkkyys	Vaikutuspiirissä sijaitsee suojeltu vesialue, johon vedenlaadun muutokset voivat vaikuttaa. Alueella esiintyy suojeltuja/vaarantuneita lajeja tai vedenalaisia luontotyyppejä ja alue on esiintymien kannalta arvokas. Vesistö on lähellä luonnontilaa (hyvä vedenlaatu, ei rakenteellisia muutoksia). Alueen sekoittumisolot voivat olla luontaisesti heikot.

Vaikutusten suuruuden kriteerit rakentamisen ja toiminnan aikana

Vaikutusten suuruuden arvioimiseen käytettyjen kriteerien muodostamista on käsitelty yleisesti luvussa 11. Vesistöissä vedenlaadun muutokset heijastuvat eliöstöön ja näin ollen vaikutusten suuruutta arvioidaan erityisesti vedenlaadun muutosten kannalta.

Vuosaari-hankkeessa vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen lämpimille jäähdytysvesille rakennetaan mahdollisesti uudet purku- ja ottopaikat, jolloin alueelle voi levitä vettä samentavaa kiintoainetta. Lisäksi polttoaineiden vastaanottolaiturin rakennustyöt ja edustan ruoppaus aiheuttaa kiintoaineen leviämisestä johtuvia vaikutuksia, joita on esitelty luvussa 14.1.1.

Toiminnan aikana merkittävin vaikutuksia aiheuttava tekijä on lämmin jäähdytysvesi, joka voi vaikuttaa mm. kasvukauden pituuteen, kerrostumisoloihin ja tätä kautta rehevyyteen. Vaikutukset ovat luonteeltaan epäsuoria ja hankalasti ennustettavia. Suuri pitkäkestoinen lämpökuormitus voi pitkällä aikavälillä vaikuttaa vesieliöstön elinoloihin, heikentäen alueen ekologista tilaa.

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit rakentamisen aikana

Suuri kielteinen vaikutus	Ruoppaustoiminnasta aiheutuvat sameushaitat kestävät yli 5 kasvukautta. Haitallinen veteen sekoittuneen kiintoaineen pitoisuus (>20 mg/l) leviää yli 5 km2 alueelle. Ekologista luokkaa kuvaavien tekijöiden (mm. pohjaeläimistön tila, a-klorofyllipitoisuus, rakkolevän alakasvuraja) arvot heikentyvät suhteessa ekologisen tilan vertailuarvoihin siten, että tutkittavien tekijöiden osalta ekologinen tila laskee vähintään yhden luokka-asteen, vaikutus on pitkäaikainen (Ekologisen tilan luokittelu, luku 14.3.1.7.).
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Ruoppaustoiminnasta aiheutuvat sameushaitat kestävät yli kahden kasvukauden ajan. Haitallinen veteen sekoittuneen kiintoaineen pitoisuus (>20 mg/l) leviää alle 5, mutta yli 3 km2 alueelle. Mahdolliset muutokset ekologista tilaa kuvaavien tekijöiden arvoissa ovat lyhytaikaisia ja palautuvia.
Pieni kielteinen vaikutus	Veden haitallinen kiintoainepitoisuus (>20 mg/l) kestää alle kahden kasvukauden ajan tai leviää alle 3 km2 alueelle. Ekologista tilaa kuvaavien tekijöiden arvot eivät muutu havaittavasti suhteessa vertailuarvoihin.
Ei vaikutusta	Ruoppaustoiminnalla on aina haittavaikutuksia.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit toiminnan aikana

Suuri kielteinen vaikutus	Lämpökuormitus on suurta (≥10 000 TJ/v) ja leviää laajalle alueelle. Lämpökuorma voi kerrostaa vettä pysyvästi ja johtaa kerrostuneisuudesta aiheutuvien vaikutusten voimistumiseen (sisäinen kuormitus ja sen aiheuttamat epäsuorat rehevöitymisvaikutukset). Lämpökuorma pidentää kasvukautta merkittävästi. Ekologista luokkaa kuvaavien tekijöiden arvot heikentyvät suhteessa ekologisen tilan vertailuarvoihin siten, että tutkittavien tekijöiden osalta ekologinen tila laskee vähintään yhden luokka-asteen, vaikutus on pysyvä.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Lämpökuorma on keskisuurta (≥500 <10 000 TJ/v). Lämpötilakerrostuneisuutta ja siitä aiheutuvia epäsuoria vaikutuksia voidaan havaita purkupaikkojen lähituntumassa. Lämpökuorma voi vähäisessä määrin pidentää kasvukautta. Ekologista luokkaa kuvaavien tekijöiden arvoissa ei havaita mitattavia muutoksia.
Pieni kielteinen vaikutus	Lämpökuorma on vähäinen (<500 TJ/v). Lämpökuorma voi ajoittain vaikuttaa kerrostuneisuuteen purkupaikkojen läheisyydessä. Lämpökuorman kasvukautta pidentävä vaikutus ei ole mitattavissa eliöyhteisön muutoksissa. Ekologista luokkaa kuvaavien tekijöiden arvoissa ei havaita mitattavia muutoksia.
Ei vaikutusta	Lämpimien vesien kuormituksella on aina vesiekosysteemiin kohdistuvia vaikutuksia.
Pieni myönteinen vaikutus	Ei voida ajatella olevan myönteisiä vaikutuksia jos luonnontila muuttuu.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

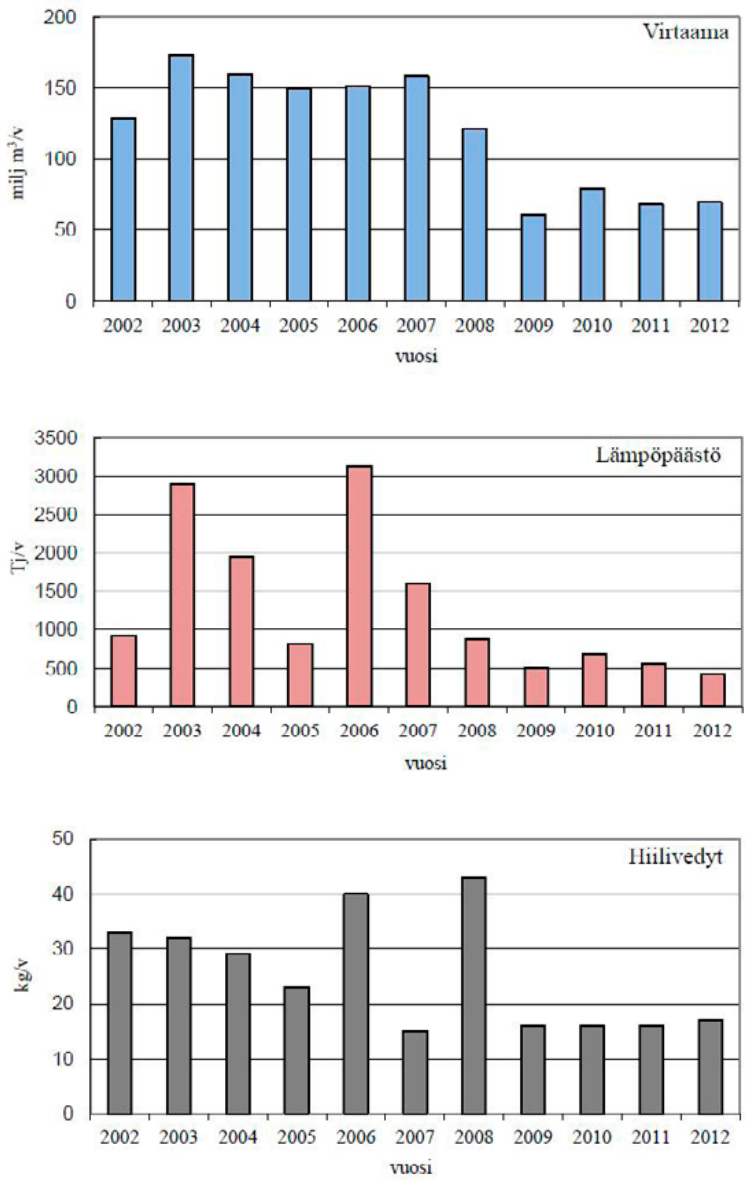
14.3 PINTAVESIEN NYKYTILA

14.3.1 Vuosaari

14.3.1.1 Kuormitus

Helsingin Energian Vuosaaren A- ja B-voimalaitosten jäähdytysvedet, erilaiset prosessijätevedet ja osa sadevesistä johdetaan pääosin satama-altaaseen. Jäähdytysvedet edesauttavat talvisin satama-alueen sulana pysymistä (Heitto ja Vatanen 2012 ja 2013).

Jäähdytysvesien lisäksi Vuosaaren voimalaitoksilta on johdettu erilaisten vedenkäsittelyprosessien ja laboratorion neutraloituja ja selkeytettyjä jätevesiä sekä varapolttoaineena olevan kevyen polttoöljyn kalliovaraston vuotovesiä. Vuodesta 2009 päästöt ovat pysyneet melko vakioina. Vuonna 2012 mereen johdettiin yhteensä 69,5 miljoonaa m^3 vettä, josta suurin osa oli jäähdytysvettä. Neutralointiyksikön vesiä johdettiin mereen 4 047 m^3 ja vuotovesiä 15 834 m^3. Lämpöpäästö mereen oli 423 TJ ja hiilivetypäästö 17 kg. Lämpöpäästöt ovat vaihdelleet pienen ja keskisuuren välillä (Kuva 14-2). Laitosalueelta johdetaan mereen lisäksi sadevesiä sekä keräilyaltaan kautta kivi-



Kuva 14-2. Vuosaaren voimalaitosten vesistökuormitus 2002-2012 (Heitto ja Vatanen 2013).

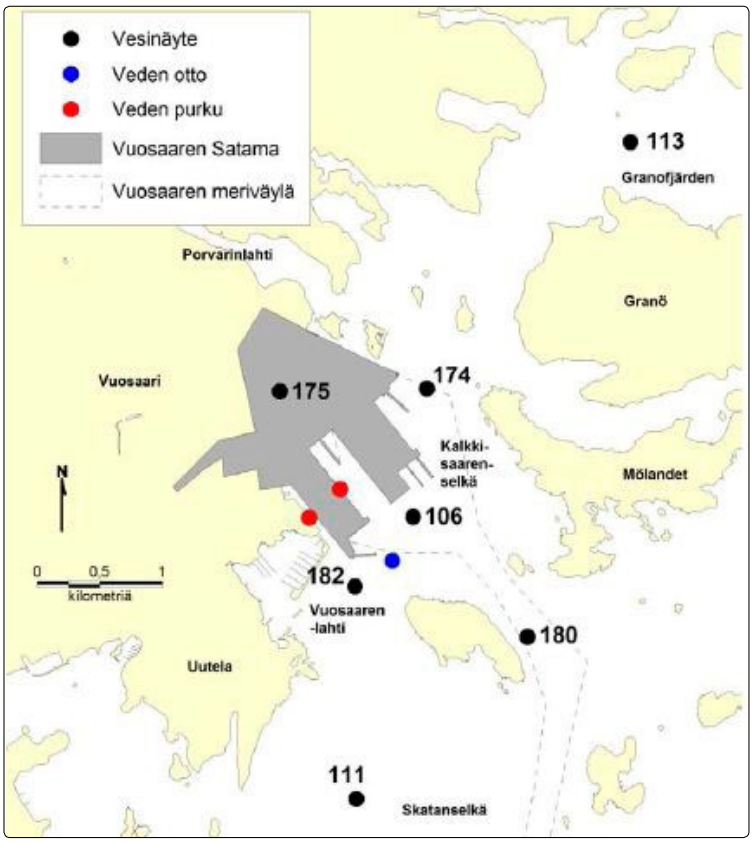
hiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkien välivaraston suoto- ja pintavalumavesiä. Jäähdytysvesien määrä sekä lämpö- ja hiilivetypäästöt ovat kolmen viime vuoden aikana olleet tasaiset ja edellisiä vuosia alhaisemmat.

14.3.1.2 Pintavesien laatu

Helsingin edustan merialue voidaan hydrografian ja syvyyssuhteiden perusteella jakaa sisäsaaristoon ja lahtialueisiin sekä väli- ja ulkosaaristoon (esim. Vahtera ym. 2013). Sisäsaaristo on saarten pirstaloimaa aluetta, jossa saarten osuus merestä on suurempi kuin väli- ja ulkosaaristossa. Lisäksi maalta tulevan valuman merkitys vedenlaadun muutoksiin on sisäsaaristossa suurta, mutta toisaalta ulkosaariston vesimassat vaikuttavat ajoittain myös sisäsaariston vedenlaatuun. Välisaaristo sijoittuu suolaisuuden ja ravinnepitoisuuksien vaihettumisvyöhykkeelle, missä saaristo on hajanaista. Ulkosaaristoa luonnehtii saarien vähäisyys ja veden syveneminen.

Vuosaaren edustan merialue kuuluu itäisen Suomenlahden rannikkoalueeseen. Alue on pääosin matalaa saaristoa, jossa keskisyvyys matalia ranta-alueita lukuun ottamatta on 10–20 metriä. Sataman edustan suhteellisen avointa Kalkkisaarenselkää ympäröivät itäpuolella Mölandet ja lounaispuolella Pikku Niinisaari. Kalkkisaarenselästä koilliseen sijaitsee Granön selkä, jonka vesisyvyys on alle 10 metriä. Alueella on myös matalia suojaisia lahtia, joista merkittävin on Porvarinlahti (Vatanen ym. 2012).

Vedenlaatua on tarkkailtu Vuosaaren edustalla vuosittain Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailussa ja Helsingin kaupungin toteuttaman jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailussa (Heitto ja Vatanen 2013, Muurinen ym. 2012). Vuosaaren alueen yhteistarkkailussa pintavesien seuranta painottuu suoto- ja ojavesien tarkkailuun (Ramboll Oy 2012). Vuodesta 2014 lähtien Vuosaaren edustan merialueen tarkkailua toteutetaan koko pääkaupunkiseudun merialuetta koskevan yhteistarkkailun puitteissa (Vahtera 2013).



Kuva 14-3. Veden laadun tarkkailupisteet Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailussa (Heitto ja Vatanen 2013).

Tarkkailualueen sisemmässä osassa Sipoonjoen vaikutus meriveden laatuun on huomattava. Uloimmat havaintopaikat ovat mereisempiä. Alueen kerrostumisolot ovat samanlaiset kuin Helsingin edustalla yleisesti (ks. esim. Muurinen ym. 2012). Mataluudesta johtuen suolaisuuseroista johtuvaa kerrostuneisuutta ei esiinny, mutta kesällä syvemmille alueille syntyy lämpötilaeroista johtuva harppauskerros noin kymmenen metrin syvyydelle.

Lämpötilakerrostuneisuudessa on vuosien välisiä eroja, jotka ovat seurausta veden lämpötilan kehityksestä kunakin vuonna. Vuosaaressa Kalkkisaaren selällä meriveden pintalämpötila vaihtelee touko-marraskuussa keskimäärin välillä 3,3–21,2 °C (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, Hertta 19.9.2013 kerätty aineisto). Harppauskerroksella on suuri merkitys saariston eliöyhteisöille, koska se estää vesirungon sekoittumista. Pintakerroksen ravinnevarannot, joita levät käyttävät kasvuun, kuluvat planktonlevien kevätkukinnan aikana loppuun, eivätkä kesäaikaan juuri uusiudu ellei harppauskerros jostain syystä heikkene. Lisäksi harppauskerros estää hapen kulkeutumista pohjanläheiseen vesikerrokseen, jota pohjalla kuluu biologisissa hajotusprosesseissa.

Havaintoalueella (kuva 14-3) vesirunko on kerrostunut lämpötilan suhteen kesäaikaan. Vuonna 2012 koko havaintoalue oli kerrostunut toukokuun ja elokuun näytteenottokerroilla. Marraskuussa kerrostuneisuus oli purkautunut ja vesi oli tasalämpöistä (Heitto ja Vatanen 2013).

Talviaikaiset kokonaisfosforipitoisuudet ovat viimeisimpien tulosten mukaan olleet laskussa ja ovat keskimäärin samalla tasolla kuin Helsingin edustan ulkosaaristossa, vaihdellen keskimäärin välillä 30–60 µg/l. Kesäaikaiset päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä hieman nousseet sataman edustalla, ollen keskimäärin välillä 20–80 (Heitto ja Vatanen 2012). Korkeimmat pitoisuudet on havaittu alusvedestä.

Helsingin edustan kokonaistyppipitoisuudet ovat keskimäärin luokkaa 350–450 µg/l (esim. Vahtera ym. 2013). Vuosaaren sataman havaintopaikkojen talviaikaiset kokonaistypen pitoisuudet ovat olleet jonkin verran korkeampia kuin Helsingin edustalla, vaihdellen keskimäärin välillä 500–1 250 µg/l. Kesäaikaiset pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 200–800 µg/l. Kesäaikainen kokonaistyppipitoisuus näyttäisi olevan hienoisessa laskussa. Liukoisten ravinteiden pitoisuuksia ei ole seurattu Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitoksen yhteistarkkailussa.

Veden sameuden vaihtelu on yleensä suurta rannikonläheisillä alueilla. Sameuden luonnolliseen vaihteluun vaikuttaa mm. maalta tuleva valunta, tuulen aiheuttama sedimentin resuspensio eli uudelleen kulkeutuminen sekä planktonlevien määrä. Lisäksi mm. laivaliikenne nostaa sameutta paikallisesti. Vuosaaren edustalla sameuden vaihtelu on sisäsaaristolle tyypillisesti melko suurta (Heitto ja Vatanen 2012). Vuonna 2012 sameusarvot vaihtelivat välillä 1,4–10 FNU-yksikköä ja kiintoainepitoisuudet välillä 2-14 mg/l (Heitto ja Vatanen 2013). Alusvedessä arvot olivat hieman koholla (Heitto ja Vatanen 2013).

Pohjanläheisen hapen pitoisuudet ovat keskimäärin pysyneet hyvinä (Vatanen ym. 2012) ja olleet selvästi vähähappisuuden eli hypoksian (2,86 mg/l) yläpuolella. Alhaisimmillaan happipitoisuudet ovat kesäisin, jolloin biologisiin hajotusprosesseihin kuluu happea. Vuonna 2012 alhaisin happipitoisuus, 6,9 mg/l, havaittiin Granön pisteellä (Heitto ja Vatanen 2013).

Vuosaaren alueen yhteistarkkailussa seurataan mm. Vuosaaren suljetun kaatopaikan, pilaantuneiden maiden varasto- ja loppusijoitusalueiden, golfkentän sekä kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkien varaston aiheuttaman kuormituksen vaikutuksia pintavesissä, joita ovat alueella sijaitsevat ojat sekä Porvarinlahden havaintopaikat (Ramboll 2012). Sataman pohjoispuolella sijaitseva purkuoja kerää pääosin kivihiilen varmuusvaraston lähiympäristön vesiä. Alueen suotovesissä on tyypillisesti havaittu hieman kohonneita sulfidin ja kloridin pitoisuuksia sekä korkea sähkönjohtavuus. Alueen kerääjäojassa on havaittu hieman kohonneita ammoniumtypen pitoisuuksia sekä ajoittain pintavesien ympäristölaatunormin ylittäviä pitoisuuksia tributyylitinaa, joten ojan valuma-alueelta aiheutuu liukoisen typen ja orgaanisten tinayhdisteiden kuormitusta mereen (Ramboll 2012). Vuosaaren entisen kaatopaikan ja täyttömäen läheisissä ojavesissä on havaittu kohonneita ammoniumtypen pitoisuuksia sekä pieniä määriä PAH-yhdisteitä (Ramboll 2012). Kaatopaikan suotovedet kerätään kaatopaikan ympärillä oleviin salaojiin, josta suotovedet johdetaan Porvarinlahden ja Niinisaarentien pumppaamoille ja edelleen jätevedenpuhdistamolle. Todennäköisesti osa kaatopaikan suotovesistä kulkeutuu kuitenkin alueen pintavesiin, joissa kuormitus näkyy mm. ammoniumtypen kohonneina pitoisuuksina. Vuosaaren alueen yhteistarkkailussa seurattavien ojavesien laatu heijastaa siten alueen toimintojen vaikutuksia pintavesiin.

Porvarinlahden havaintopaikoilla, lahden pohjukas-

sa sekä Porvarinlahden keskiosissa, on todettu kohonneita pitoisuuksia ammoniumtypellä, kloridilla ja sulfaatilla (Ramboll 2012). Orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet ovat olleet alhaisia. Tulosten perusteella alueen ojavesistä aiheutuu jonkinasteista kuormitusta merialueelle.

14.3.1.3 Paikalliset virtaukset

Sataman edustalla on havaittavissa tuulesta riippumaton taustavirtaus, joka kulkee sekä Granön pohjoispuolella että Mölandetin eteläpuolella länteen ja Musta Hevosen eteläpuolella lounaaseen (Hari ja Soini 1975). Lisäksi virtaussuuntiin vaikuttavat paikalliset tuulet, meriveden korkeuden vaihtelut sekä pohjan muoto. Salmipaikoissa virtaukset liikkuvat edestakaisin salmen myötäisesti (Vatanen ym. 2012).

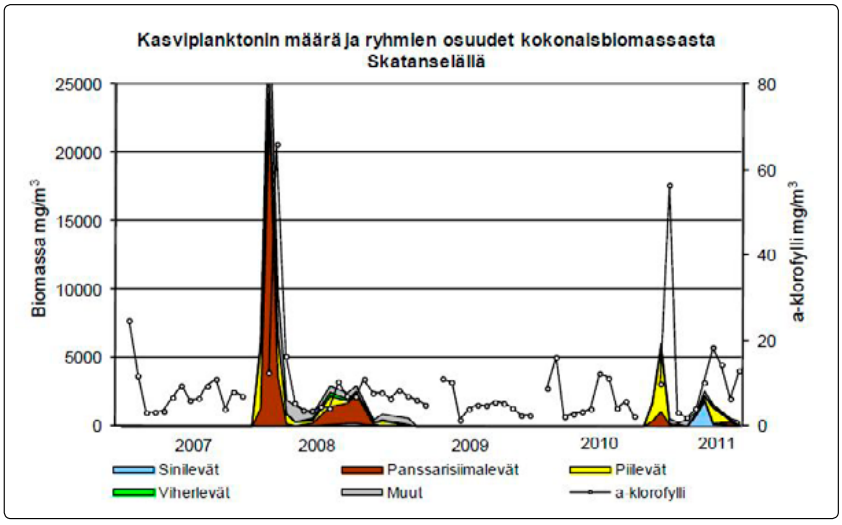
Virtausmittauksissa, joissa tutkittiin Vuosaaren voimalaitoksen lämpimien jäähdytysvesien leviämistä ja vaikutuksia merialueella havaittiin lämpimien vesien kulkeutuvan pintavesikerroksessa itä- ja pohjoistuulilla etelään avomerelle ja etelä- länsituulilla pohjoiselle saaristoalueelle (Sarkkula 1993, ref. Nurmi ym. 1996). Viimeisimmät virtaustutkimukset on tehty ennen sataman perustamista, jolloin alue oli huomattavasti avoimempi. Tällöin Pikku Niinisaaren ja mantereen välissä sijaitsi noin kilometrin levyinen salmi, mikä sataman valmistumisen jälkeen on kaventunut. Muutos on tässä YVA:ssa tehdyn mallinnuksen mukaan voimistanut Uutelaan päin kulkeutuvia virtauksia (YVA-selostuksen liitteet, jäähdytysvesien virtausmallinnus).

Granön ympäri tapahtuvaan veden kiertoon tai muihin sisäsaariston virtauksiin sataman rakentaminen ei todennäköisesti ole vaikuttanut (Vatanen ym. 2012).

14.3.1.4 Kasviplankton

Kasviplankton koostuu planktonlevien ryhmään kuuluvista mikro-organismeista, jotka leijuvat vedessä vapaana tai kiinnittyvät rantavyöhykkeessä kivien pinnoille. Leväsolut toimivat meressä tuottajina ja toimivat ravintona monille selkärangattomille eliöille. Kasviplanktonin perustuotantoa rajoittaa mm. valon määrä, ravinteet sekä veden lämpötila.

Itämerelle on tyypillistä kasviplanktonin määrän ja lajiston vuodenaikaisvaihtelu. Talvella valon vähäisyys rajoittaa perustuotantoa vaikka ravinteiden määrä olisi riittävä. Keväällä maalis-huhtikuussa valon määrä lisääntyy ja levätuotanto kiihtyy, kasvattaen levämäärää. Kevätkukinnan lajisto on piilevä- ja panssarisiimalevävaltaista. Kevätkukinta hiipuu lämpötilan harppauskerroksen vahvistuttua, kun ravinteet valoisasta kerroksesta kulutetaan lähes loppuun. Kesällä levien kasvu on yleisesti ravinnerajoitteista ja runsaimpana esiintyvät erilaiset pienikokoiset siimalliset levät. Loppukesällä rihmamaiset sinilevät runsastuvat ja saattavat muodostaa myrkyllisiä massaesiintymiä. Syksyllä, vesien viiletessä, lämpötilakerrostuneisuus murtuu ja lämpötilan harppauskerroksen alle kertyneet ravinteet vapautuvat ve-



Kuva 14-4. Skatanselän kasviplanktonin määrä (a-klorofylli, mg/m3) ja kasviplanktonryhmien osuudet kokonaisbiomassasta mg/m3) vuosina 2007–2011. Kvantitatiivisia kasviplanktontuloksia on vuosilta 2008 ja 2011 (Muurinen ym. 2012).

teen. Loppusyksystä vähäinen valo ja levien sekoittuminen koko vesipatsaaseen rajoittaa levien kasvua vaikka ravinteiden määrä vedessä nousisikin.

Vuosaaren Uutelan edustalla Skatanselällä vuodenaikaisvaihtelu on pääpiirteissään edellä kuvatun kaltaista (kuva 14-4). Skatanselän lajistorakenne muistuttaa ulkosaariston lajistoa, koska alue on melko avoin. Levämäärissä voi olla huomattavaa vuosien välistä vaihtelua (Muurinen ym. 2012).

14.3.1.5 Vedenalainen kasvillisuus

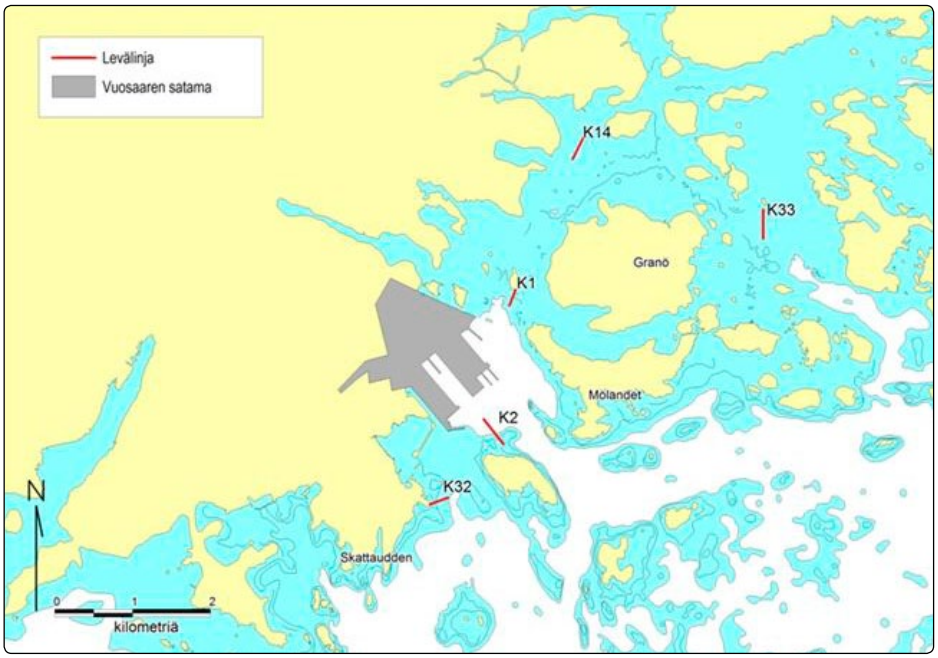
Yhteyttävää pohjakasvillisuutta esiintyy Itämeressä valontunkeutumissyvyydelle. Sisäsaariston suojaisilla alueilla yhteisössä esiintyy makrolevien lisäksi putkilokasveja, Ulkosaariston yhteisöt ovat makrolevävaltaisia. Koville pohjille kiinnittyvä leväkasvillisuus esiintyy usein vyöhykkeisesti ja levävyöhykkeiden lajistoon vaikuttavat mm. veden suola- ja ravinnepitoisuus, rannan avoimuus sekä valon määrä. Vesikasvillisuuden muutokset heijastavat hyvin elinympäristössä tapahtuvia pitkäaikaismuutoksia. Ne reagoivat pysyviin ja selkeisiin ympäristömuutoksiin, erityisesti valon ja ravinteiden määrissä.

Monivuotisia rakkoleväyhteisöjä esiintyy yleisesti kovilla pohjilla lähes koko Itämeren alueella ja ne ovat tärkeimpiä Itämeren vedenalaisia luontotyyppejä. Rakkolevävyöhykkeessä esiintyy tyypillisesti monia eri levälajeja sekä selkärangattomia eliöitä ja myös monet kalalajit ja kalanpoikaset viihtyvät levien suojassa. Kallio- ja kivikkopohjien rakkoleväyhteisöt ovat Suomenlahdella vaarantuneita. (Mäkinen ym. 2008)

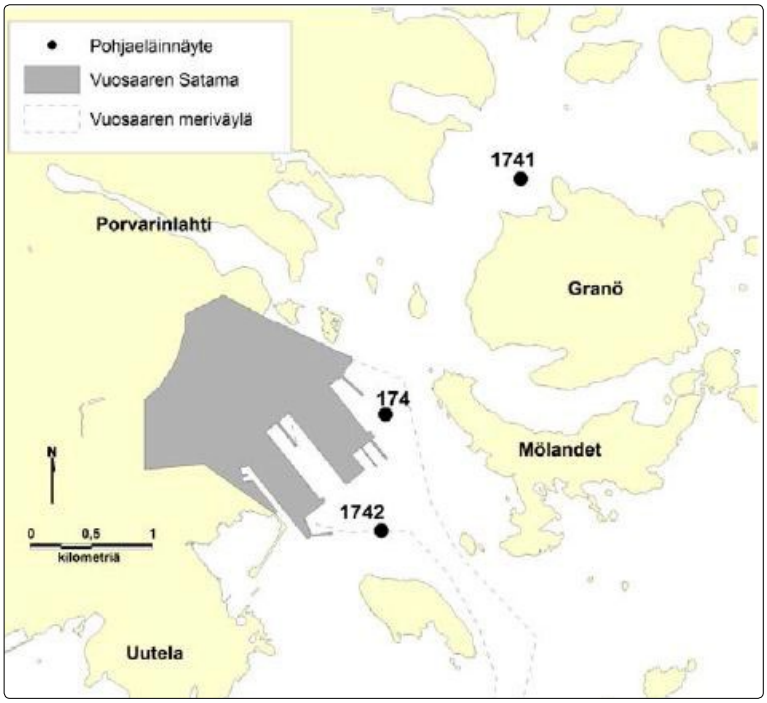
Sataman velvoitetarkkailussa vesikasvillisuuden tilaa seurataan nykyisin viideltä linjalta, jotka sijoittuvat sataman edustalle (kuva 14-5).

Sataman läheisillä alueilla rakkolevän peittävyys lisääntyi vuosina 1995–2002, mutta sataman rakentamisvaiheessa vuodesta 2003 eteenpäin esiintyi selvää taantumista, mikä ilmeni peittävyyden pienenemisenä sekä rakkolevän kasvuvyöhykkeen ja alimman yksilön siirtymisenä matalampaan veteen (Vatanen ym. 2012). Vuodesta 2008 rakkolevän esiintymisessä on alkanut näkyä vähäisiä elpymisen merkkejä (Vatanen ja Haikonen 2011). Rakkolevän esiintymisessä on havaittu elpymistä myös vertailulinjoilla, joten myös muut tekijät kuin sataman rakentaminen ovat vaikuttaneet rakkoleväyhteisöjen tilaan itäisessä sisäsaaristossa (Vatanen ym. 2012). Rakkolevän tapaan myös haarukkalevän peittävyys on vähentynyt sisäsaariston linjoilla. Mustaluulevä sen sijaan on hieman runsastunut vuoteen 2003 nähden. Yksivuotisista levistä viherahdinparta vähentyi, kun taas rihmamaiset ruskolevät lisääntyivät verrattuna vuoteen 2003 (Vatanen ym. 2012).

Sataman rakentamisesta aiheutuneet vaikutukset näkyivät selkeimmin satamaa lähimmillä linjoilla vuosina 2005–



Kuva 14-5. Vesikasvillisuuden tutkimuslinjat (Vatanen ym. 2012).



Kuva 14-6. Vuosaaren sataman ympäristössä sijaitsevat pohjaeläinnäyteasemat (Vatanen ym. 2012).

2007. Rakkolevä on monivuotinen laji ja siksi elinympäristön heikentyminen näkyy yhteisöissä viiveellä. Vuosien 2009 ja 2010 tutkimusten perusteella satamaa lähinnä olevalla seurantalinjalla Lilla Bastössä rakkoleväkasvustot ovat edelleen huonokuntoisia ja harvoja. Tämä viittaa siihen, että useana vuonna jatkunut sameus ja sedimentaation lisääntyminen sekä käytön aikainen sameutta ylläpitävä laivaliikenne vaikuttavat kielteisesti rakkolevään sataman lähialueella (Vatanen ja Haikonen 2011, Vatanen ym. 2012). Suunniteltua ruoppausaluetta lähinnä sijaitsevalla Käringholmenin seurantalinjalla (K1 linja, kuva 14-5) irtonaisen sedimentin määrä on edelleen korkeampi kuin ennen sataman rakentamista. Tämä on seurausta ruoppausten aikaisesta sedimentin leviämisestä (Vatanen ja Haikonen 2011). Käringholmenin linjalla esiintyy rakkolevää ja rakkoleväkasvustot ovat jonkin verran elpyneet sataman käyttöönoton jälkeen.

Vesikasvillisuustutkimusten perusteella voimalaitosten lähialueilla ei ole havaittu sellaisia muutoksia, jotka viittaisivat lämpökuormituksen aiheuttamiin vaikutuksiin. Mikäli vaikutuksia on ollut, ne ovat hyvin vähäisiä ja niitä on vaikea erottaa luontaisesta vaihtelusta (Vatanen ja Haikonen 2011).

14.3.1.6 Pohjaeläimet

Pohjaeläimistön muutokset heijastavat meren tilassa tapahtuvia muutoksia, koska pohjaeläimet ovat suhteellisen pitkäikäisiä ja reagoivat herkästi ympäristömuutoksiin. Pohjan olosuhteisiin ja samalla eliöstöön vaikuttavat useat fysikaaliset, kemialliset sekä geologiset tekijät, joista tärkeimpiä ovat suolapitoisuus, happipitoisuus, sedimentin koostumus sekä lämpötila. Yksi merkittävimmistä erityisesti lajimäärään vaikuttavista tekijöistä, on Itämeren murtovesiluonne. Eliöiden on sopeuduttava alhaiseen suolapitoisuuteen ja vuodenaikaismuutoksiin, minkä vuoksi lajimäärä jää alhaiseksi.
Pohjaeläinyhteisön lajikoostumuksen perusteella voidaan tehdä yleisiä päätelmiä pohjan tilasta. Eräät pohjaeläimet, kuten valkokatka ja idänsydänsimpukka ovat herkkiä alhaisille happipitoisuuksille ja niiden väheneminen kertoo heikkenevistä happioloista. Toiset lajit, kuten amerikansukasjalkainen (*Marenzelleria*** ***spp.) ja surviaissääsken toukat taas kestävät alhaista happipitoisuutta ja niiden runsas esiintyminen voi olla merkki pohjan heikentyneestä tilasta.***

Pohjaeläinseurantaa on toteutettu sataman lähialueella vuosina 1998, 2003, 2005 ja 2008 satamaan liittyvissä seurannoissa (Niinimäki ym. 2004, Vatanen ja Niinimäki 2006, Vatanen ja Haikonen 2009 ja Vatanen ym. 2012). Näytteitä on otettu Kalkkisaarenselältä sataman läheisyydestä sekä Granön pohjoispuolelta (kuva 14-6). Lisäksi Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen toteuttamassa jätevesien vaikutusten tarkkailussa pohjaeläinnäytteitä on otettu Skatanselältä Pikku Niinisaaren eteläpuolelta sekä Granön ja Uutelan edustalta vuonna 2009 (Muurinen ym. 2012).

Sataman edustalla sijaitsevien asemien pohjaeläimistö koostuu pääosin harvasukasmadoista sekä surviaissääskien toukista. Sataman rakentamisen seurauksena liejusimpukat ovat alueella vähentyneet. Havaintopaikkojen lajimäärää on viime vuosina kasvattanut amerikansukasjalkaisen runsastuminen alueella (Vatanen ym. 2012).

Uutelan edustan Skatanselän pohjaeläinyhteisö edustaa Helsingin kaupungin tutkimusten mukaan sisäsaariston mereisimpiä alueita. Skatanselän sedimenteissä näkyy vielä puhdistettujen jätevesien vaikutus sedimentin pinnan alla esiintyvänä mustana sulfidiliejuna (Muurinen ym. 2010). Yhteisössä esiintyvät runsaimpina liejusimpukat, mutta viime vuosina myös harvasukasmadot, vaeltajakotilot ja ***Manayunchia***-monisukasmadot ovat selvästi runsastuneet. Pohjaeläinmäärät kuvastavat pohjan hyvää happitilannetta (kuva 14-7). Alueen muilla havaintopisteillä Granössä (asema 113) ja Uutelassa (asema 1743) esiintyy pääasiassa pehmeille pohjille tyypillisiä pohjaeläimiä, mm. liejusimpukoita, surviaissääskiä ja harvasukamatoja (Muurinen ym. 2010).

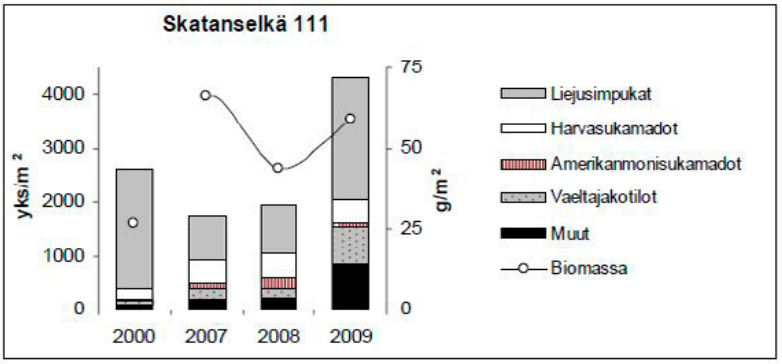
Pohjaeläimistössä ei esiinny erityisen herkkiä tai suojelustatuksen omaavia lajeja. Satama-alueet ja alueet, joille puretaan lämpimiä jäähdytysvesiä, voivat olla alttiita uusien vieraslajien leviämiselle (esim. Ilus 2009).

14.3.1.7 Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila

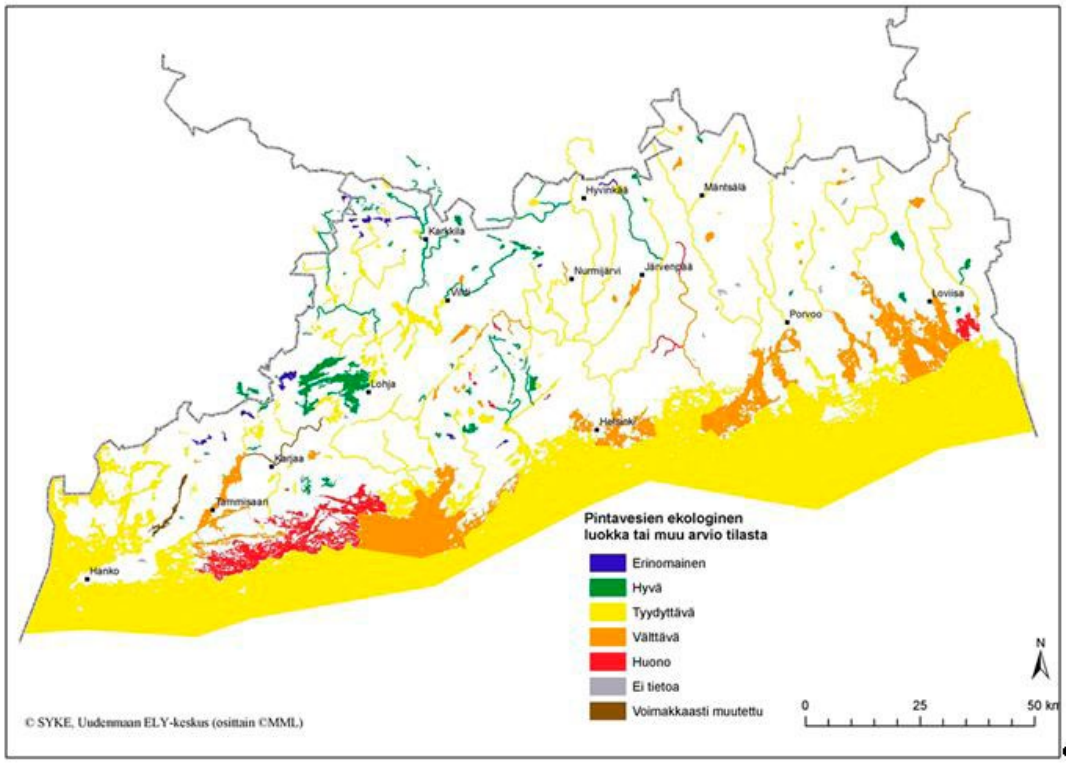
Pintavesien ekologista tilaa arvioidaan biologisten laatutekijöiden perusteella. Luokittelussa verrataan biologisten muuttujien arvoja tilanteeseen, joissa ihmisen vaikutus on vähäinen. Uudenmaan ELY-keskuksen tekemässä Uudenmaan alueen rannikkovesien luokituksessa levien määrää kuvaava klorofylli-a on ollut tärkein luokituksessa käytetty biologinen laatutekijä. Luokittelussa voidaan myös käyttää muita tekijöitä, joita ovat mm. pohjaeläimet ja vesikasvillisuus. Viimeisin luokitus on tehty vuonna 2013. Kemiallisessa luokittelussa verrataan vesissä olevien vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia lainsäädännössä asetettuihin ympäristönlaatunormeihin.

Vuosaaren sataman alue kuuluu Sipoon saariston vesimuodostumaan (vesimuodostuman tunnus 2_Ss_025), joka sijaitsee Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella. Pintavesien ekologinen tila on viimeisimmässä, vuonna 2013 valmistuneessa, luokitusehdotuksessa arvioitu uudenmaan rannikkovesissä pääasiallisesti välttäväksi (kuva 14-8). Sipoon saariston vesimuodostuma on välttävässä tilassa. Pintavesien ekologisen tilan arvioinnin perusteella voidaan arvioida vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Yleisenä vesienhoidon tavoitteena on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja vuoteen 2015 mennessä vesimuodostumissa saavutetaan vähintään hyvä tila. Sipoon saariston vesimuodostumassa tämä ei käytännössä ole mahdollista ja tavoitetila pyritään saavuttamaan vuoteen 2027 mennessä.

Uudenmaan rannikkoalueet on luokiteltu kemialliselta tilaltaan hyväksi.



Kuva 14-7. Pohjaeläinten yksilömäärä ja biomassa Vuosaaren Skatanselällä (Muurinen ym. 2010)

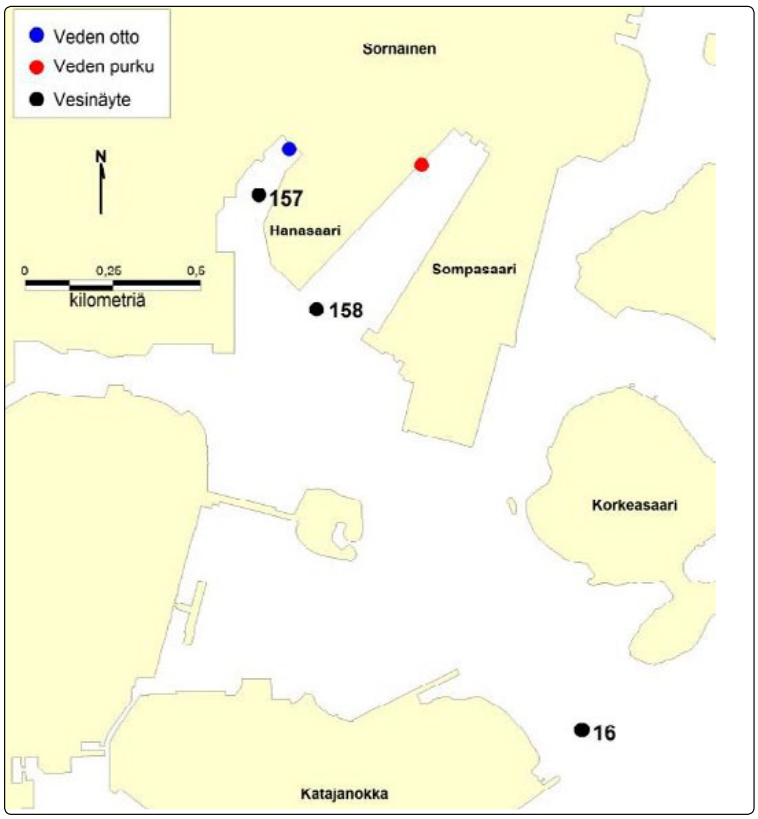


Kuva 14-8. Pintavesien ekologinen tila Uudenmaan rannikkovesissä.

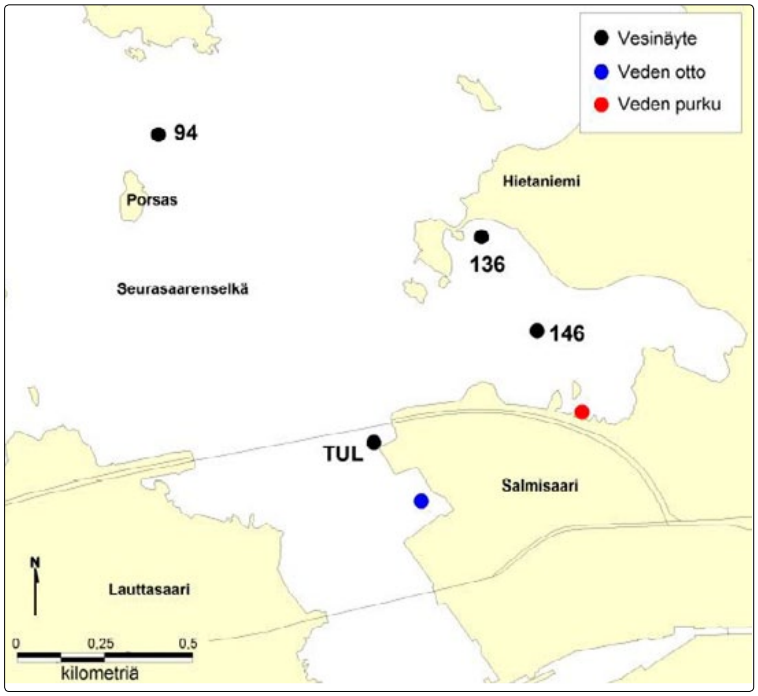
14.3.1.8 Vaikutusalueen herkkyys Vuosaaressa

Vaikutusalue on ekologisen luokituksen mukaan välttävässä tilassa. Suurin laatua heikentävä tekijä on rehevöityminen, mikä on nähtävissä yleisesti koko Suomenlahdella. Helsingin sisäsaaristo- ja lahtialueilla myös kuormitushistoria (jätevedet) on vaikuttanut rehevyyteen. Tutkimusten mukaan kasviplanktonyhteisö on alueelle tyypillinen. Vesikasvillisuudessa esiintyy rakkolevää, joka kuitenkin on taantunut osaksi sataman vaikutuksesta. Pohjaeläimistö on tyypillistä ja sietää lajiston perusteella ajoittaisia heikkoja happioloja. Sataman ympäristöä on voimakkaasti muutettu. Hankealueen lähellä sijaitsee suojeltuja alueita (Särkkäniemi, Vuosaarenlahden ja Pikku Niinisaaren merenrantaniityt), joista Särkkäniemen alueeseen sisältyy suojeltuja vesialueita (Aspelund ja Paaer 2009).

Vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen: Vaikutusalueella on monia ominaisuuksia, joiden perusteella herkkyys voitaisiin arvioida vähäiseksi. Aluetta on voimakkaasti muutettu ja alueen vesieliöstö on sisäsaaristolle tyypillistä eikä alueella esiinny erityisen herkkiä tai suojeltuja lajeja. Suojeltujen alueiden läheisyyden perusteella herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen.



Kuva 14-9. Hanasaaren voimalaitoksen veden otto- ja purkupaikat sekä vedenlaadun tarkkailupisteet (Heitto ja Vatanen 2010).



Kuva 14-11. Salmisaaren voimalaitoksen veden otto- ja purkupaikat sekä vedenlaadun tarkkailupisteet (Heitto ja Vatanen 2011).

14.3.2 Hanasaari ja Salmisaari

14.3.2.1 Kuormitus

Hanasaaren voimalaitoksen jäähdytysvesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen jätevesiä sekä öljyn syvävaraston vuotovedet johdetaan Hanasaaren ja Sompasaaren väliseen satama-altaaseen (kuva 14-9). Samaan purkujärjestelmään johdetaan myös Katri Valan kaukokylmälaitoksen jäähdytysvesiä.

Hanasaaren voimalaitokselta johdettiin vuonna 2010 mereen jäähdytysvesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen jätevesiä sekä öljyn syvävaraston vuotovesiä yhteensä 10 miljoonaa m^3. Määrä oli lähellä vuosien 2008 ja 2009 tasoa. Pääosa (99,5 %) jätevesivirtaamasta oli jäähdytysvettä. Voimalaitokselta laskettu lämpöpäästö oli 159 TJ, ja hiilivetyjä johdettiin mereen 29 kg. Lämpömäärä oli pitemmällä aikavälillä tarkasteltuna melko pieni.

Salmisaaren voimalaitoksen jäähdytysvesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen jätevesiä sekä kevytöljy- ja raskasöljyluolien vuotovesiä johdetaan jäähdytysvesien purkualueelle Lapinlahteen.

Vuonna 2010 mereen johdettiin jäähdytysvesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen jätevesiä sekä kevytöljy- ja raskasöljyluolien vuotovesiä öljynerotuksen kautta yhteensä 3,7 miljoonaa m^3. Pääosa jätevesivirtaamasta oli jäähdytysvettä. Voimalaitoksen lämpöpäästö mereen oli 82 TJ. Lämpöpäästöt ovat nykyisin pieniä. Sekä virtaama että lämpöpäästöt ovat pitkällä aikavälillä tarkasteltuna laskeneet ja ovat nykyisin pieniä (kuva 14-12). Hiilivetykuormituksesta suurin osa muodostui raskasöljyluolien vuotovesistä tammikuussa ja selittyvät marraskuussa 2010 alkaneilla öljynerotusaltaiden allasrakennuksen muutostöillä.

14.3.2.2 Meriveden laatu Hanasaaren ja Salmisaaren vaikutusalueilla

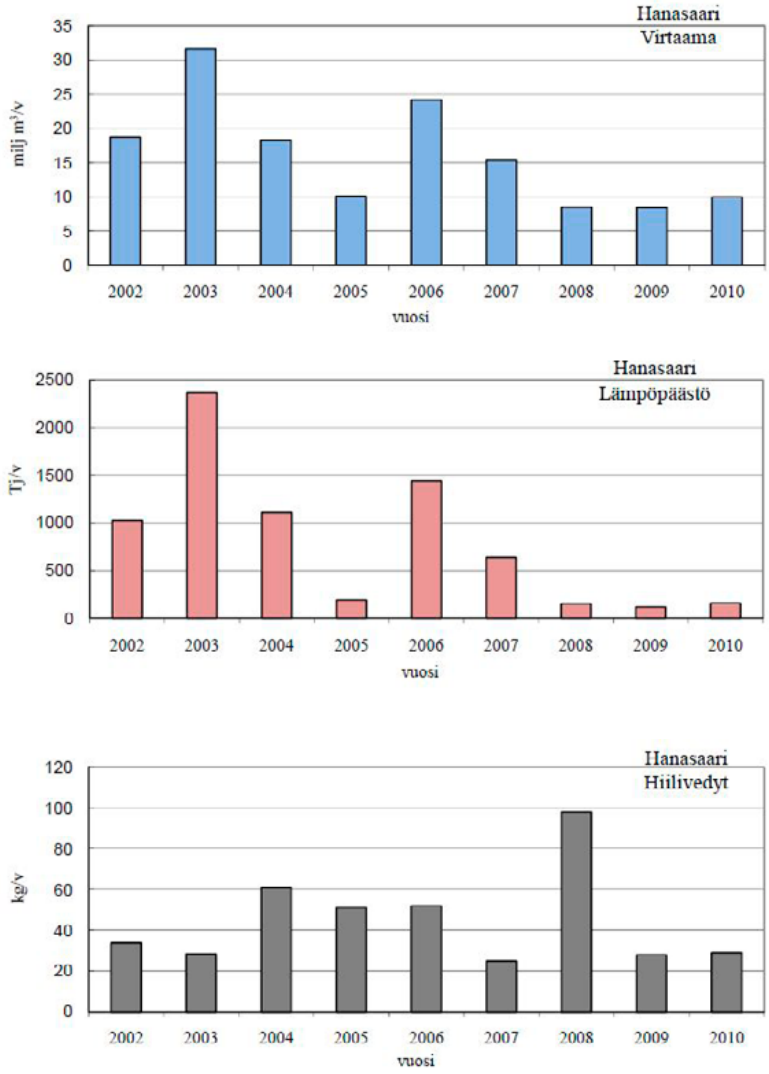
Hanasaaren voimalaitoksen lähialueet kuuluvat Vantaanjoen vaikutusalueeseen, joten joen virtaamavaihtelut sekä Vantaanjoen vedenlaatu vaikuttavat alueen vedenlaatuun. Hanasaaren edustan merialue kuuluu sisäsaaristoon.

Vantaanjoen vaikutus näkyy Vanhankaupunginlahdella ja sen lähialueilla suolaisuuden, sameuden ja ravinteiden muutoksina suhteessa jokivalumaan. Valuntahuipun aikaan Vanhankaupunginlahden vesi on lähes suolatonta. Kesällä jokivalunnan pienetessä suolapitoisuus kasvaa. Muutokseen vaikuttaa osaltaan Kruunuvuorenselän kautta virtaavan suolaisemman veden vaikutus (Muurinen ym. 2010). Sameustason vuosien välinen ja vuosien sisäinen vaihtelu on erittäin suurta ja ravinnepitoisuudet korkeita. Liukoisten ravinteiden vaihtelu on myös suurta. Sekä liukoisen typen että liukoisen fosforin pitoisuudet ovat viime vuosina olleet kesäisin määritysrajan tuntumassa tai sen alapuolella. Pohjanläheisen hapen pitoisuus on ollut hyvä.

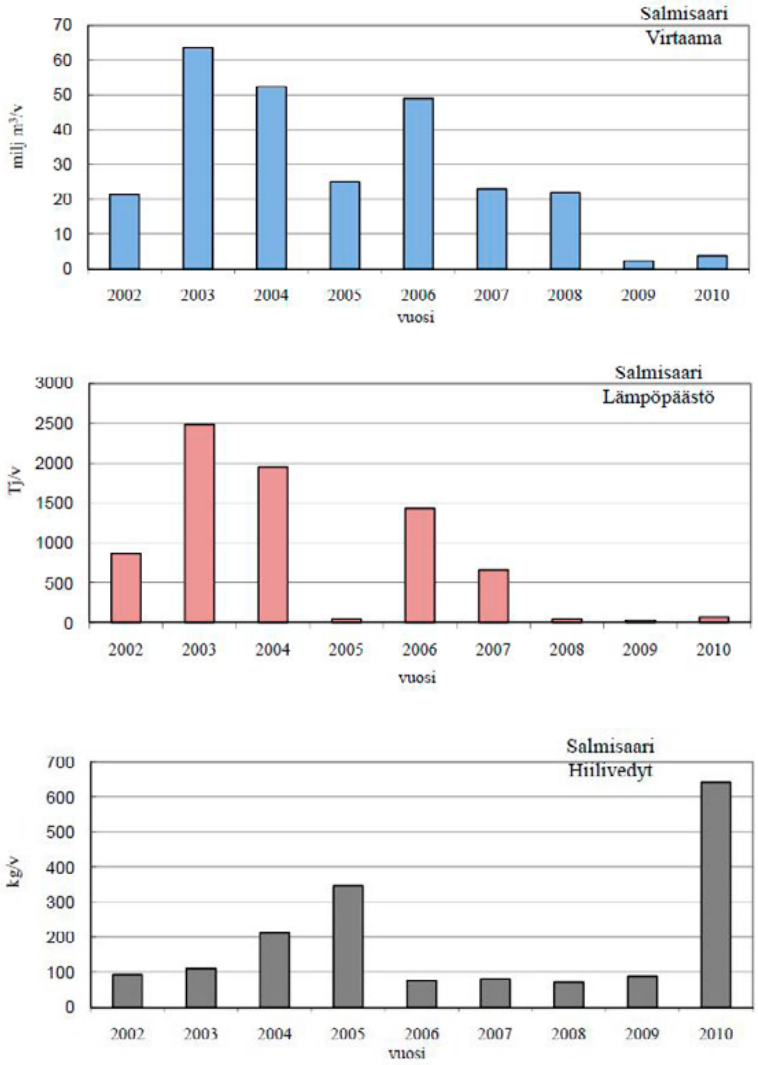
Vantaanjoen vaikutus näkyy selvästi myös Hanasaaren edustan vedenlaadussa. Talviravinteiden pitoisuuksien vaihtelu on melko suurta. Kylminä, vähävirtaamaisina talvina ravinnepitoisuudet ovat keskimääräistä alhaisempia, kun taas lämpiminä talvina Vantaanjoen keskimääräistä suurempi virtaama nostaa ravinnepitoisuuksia (Heitto ja Vatanen 2011) (Kuva 14-3). Keväällä valuntahuipun yhteydessä alueelle syntyy suolaisemman vesikerroksen päälle pintakerrokseen makean veden linssi, jonka vesi tyypillisesti on muuta vesikerrosta sameampaa ja ravinnepitoisempaa (Heitto ja Vatanen 2011). Toukokuussa 2010 sameus- ja ravinnepitoisuudet sekä klorofyllia-***a*** pitoisuus olivat korkeimmat jäähdytysvesien ottoalueen päällysvedessä, jossa myös meriveden lämpötila oli korkein (Heitto ja Vatanen 2011). Kesällä ravinnepitoisuudet ovat useimmiten alhaisempia kuin Vanhankaupunginlahdella. Elokuussa 2010 päällysvesi jäähdytysvesien otto- ja purkualueilla oli ravinnepitoisempaa ja klorofylliarvot korkeampia kuin vertailualueella Katajanokalla (Heitto ja Vatanen 2010). Vesi oli myös käänteisesti kerrostunut, alusveden ollessa päällysvettä lämpimämpää. Erot vertailualueeseen ovat kuitenkin olleet pieniä.

Hanasaaren purkualueella toteutettiin kesällä 2012 lämpötilakartoituksia, joiden tarkoituksena oli arvioida jäähdytysvesien leviämistä (Karppinen ja Vatanen 2013). Tulosten perusteella vaikutukset ovat suurimmillaan lounaistuulilla, jolloin välivesi lämpenee altaan perältä alkaen ja vähitellen koko allas lämpenee lähes viiden metrin syvyydeltä muita lähialueita lämpimämmäksi. Muilla tuulilla vaikutukset eivät ulotu yhtä syvälle. Tutkimuksessa todettiin lämpöpäästöjen olevan tutkimusajankohtana vähäisiä, jolloin vaikutukset jäivät pieniksi.

Tarkkailutulosten mukaan Hanasaaren tarkkailualueen vedenlaadun vaihteluun vaikuttaa suurelta osin Vantaanjoen virtaamat, eikä voimalaitoksen ja kaukolämpö/kaukojäähdytyslaitoksen lämpökuormituksen vaikutusta ole voitu erottaa muusta veden laadun vaihtelusta alueella (Heitto ja Vatanen 2010).



Kuva 14-10. Hanasaaren voimalaitoksen kuormitus vuonna 2002–2010 (Heitto ja Vatanen 2011).



Kuva 14-12. Salmisaaren voimalaitosten kuormitus 2002–2010 (Heitto ja Vatanen 2011).

Salmisaaren vedet puretaan Lapinlahteen, joka on suorassa yhteydessä sisäsaaristoon kuuluvan Laajalahden Seurasaarenselkään. Vedenlaadultaan alue on rehevä vaikka alueelle ei enää 70-luvun lopun jälkeen ole kohdistunut suoraa yhdyskuntajätevesikuormitusta (Heitto ja Vatanen 2009, 2010).

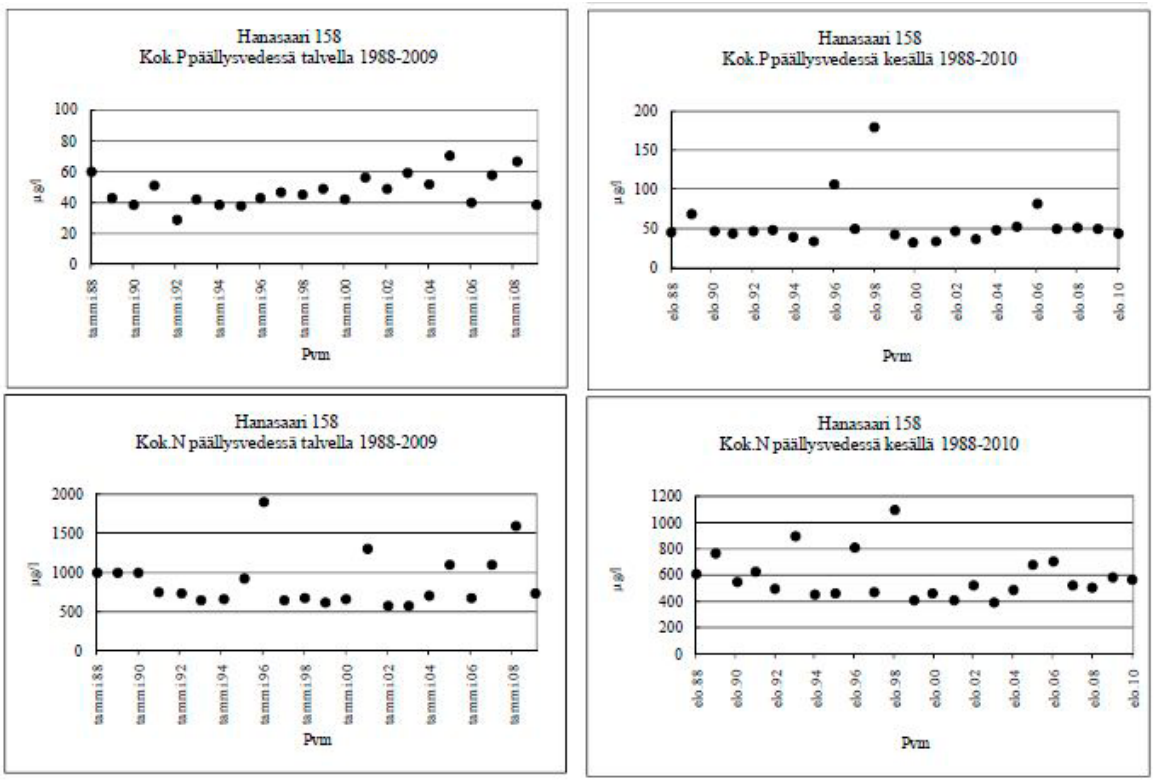
Veden sameuden vaihtelut ovat sisäsaaristolle tyypillisesti melko suuria. Suolaisuudessa on vuosien välisiä eroja, joihin vaikuttaa maalta tulevan valunnan suuruus ja toisaalta ulkosaaristosta virtaavan mereisemmän veden vaikutus. Lapinlahdessa vesi on talvisin ajoittain käänteisesti lämpötilakerrostunut lämpimien jäähdytysvesien lämpökuorman seurauksesta, muutoin lämpötilan kehitys pääpiirteissään seuraa sisäsaariston yleistä kehitystä. Talvella kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet purkualueella hieman korkeampia kuin muualla. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna ravinnepitoisuuksissa ei ole havaittu nousevaa suuntausta. Vedenlaadun erot purkualueen havaintopaikkojen ja muiden havaintopaikkojen välillä tulevat selvimmin esiin talvella, mutta avovesikaudella havaintopaikkojen vedenlaadussa ei käytännössä ole havaittavaa eroa (Heitto ja Vatanen 2010, 2011).

Lämpimien jäähdytysvesien leviämistä tutkittiin Lapinlahdessa vuonna 2011 (Karppinen ym. 2011). Tulosten perusteella lämpimät vesimassat kulkeutuvat lännen puoleisilla tuulilla kohti Lapinlahden perukkaa, kun taas idän puoleisilla tuulilla vesimassat kulkeutuvat länteen päin keskelle lahtea. Laajimmillaan kohonneita lämpötiloja ja alueellisia eroja havaitaan noin kahden metrin paksuisessa vesikerroksessa. Tulosten perusteella lännen puoleiset tuulet vahvistavat syvyyssuuntaista kerrostumista. Tutkimuksen johtopäätöksissä todetaan kuitenkin, että kokonaisuudessaan purkuvesien lämmittävä vaikutus Lapinlahdessa näyttäisi tutkimuksen aikana jääneen verrattain vähäiseksi.

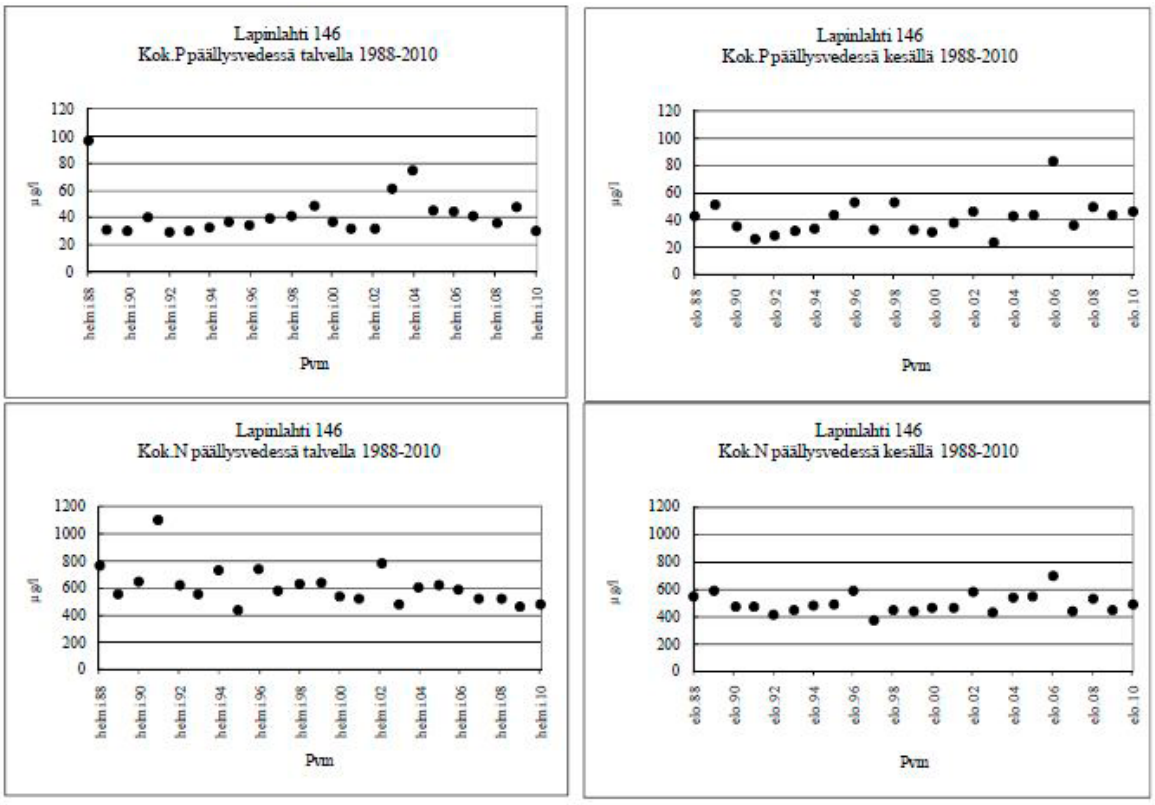
14.3.2.3 Kasviplankton

Hanasaaren edustan havaintopaikoilla on seurattu levien määrän kehitystä a-klorofyllin perusteella. Kvantitatiivisia kasviplanktonnäytteitä, joiden perusteella voidaan tehdä päätelmiä alueen lajistorakenteesta, ei ole saatavilla. Levien määrä vaihtelee vuosien välillä paljon. Keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus (touko- ja elokuun keskiarvo) on vaihdellut noin 16–27 µg/l välillä, ollen samaa luokkaa kuin ympäröivillä alueilla (Heitto ja Vatanen 2012, 2011).

Salmisaaren voimalaitoksen vaikutusalueella levien määrän kehitystä on seurattu a-klorofyllin perusteella. Yleisesti ottaen a-klorofyllipitoisuudet ovat Laajalahdella melko korkeita ja kertovat alueen rehevyydestä. Lapinlahdella pitoisuus on pitkällä aikavälillä ollut korkeimmillaan noin 45 µg/l (Heitto ja Vatanen 2009, 2010).



Kuva 14-13. Kokonaisfosfori- (Kok P) ja kokonaistyppipitoisuus (Kok N) jäähdytysvesien purkualueen (Hanasaari 158) päällysvedessä talvella (vasen sarake) ja kesällä (oikea sarake) 1988-2010 vuosina 1988-2010 (Heitto ja Vatanen 2011).



Kuva 14-14. Kokonaisfosfori- (Kok P) ja kokonaistyppipitoisuus (Kok N) jäähdytysvesien purkualueen (Lapinlahti 146) päällysvedessä talvella (vasen sarake) ja kesällä (oikea sarake) vuosina 1988-2009) (Heitto ja Vatanen 2010).

14.3.2.4 Vedenalainen kasvillisuus

Hanasaaren vaikutusalueen vedenalaisesta kasvillisuudesta ei ole saatavilla ajantasaista tietoa. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailuun liittyvät seurannat ovat viime vuosina kohdistuneet ulkosaaristoon. Viimeisin sisäsaariston kasvillisuutta käsittelevä tutkimus, jossa kasvillisuutta kartoitettiin harausmenetelmällä, on vuosilta 1998–1999 (Viitasalo ym. 2002). Tutkimuksessa on selvitetty Hanasaaren edustan kasvillisuutta yhdestä havaintopisteestä. Tutkimuksen perusteella alue on lähes kasviton ja tiheät suolileväkasvustot alkavat vasta hieman ulompana, Kruunuvuorenselän puolella (Viitasalo ym. 2002).

Salmisaaren alueen vesikasvillisuudesta ei ole täysin ajantasaista tietoa. Viimeisin seurantatutkimus on vuodelta 2005, jolloin Helsingin kaupungin ympäristökeskus kartoitti Seurasaaren–Katajaluodon välisen alueen kasvillisuutta Helsingin ja Espoon jätevesien velvoitetarkkailun yhteydessä (Ilmarinen ja Viitasalo 2006). Tutkimuksen mukaan kaikki Seurasaarenselän näytepaikat, mukaan lukien Lapinlahden alue, ovat morfologialtaan tyypillisiä sisälahtialueita. Tyypillisesti rannat ovat tyrskyvyöhykkeessä kivikkoa, mutta muuttuvat nopeasti mataliksi sedimenttipohjiksi. Levien vyöhykkeisyyttä ei havaita. Tyrskyvyöhykkeessä esiintyy viherahdinpartaa ja suolilevää. Putkilokasveja, mm. hapsivitaa ja ahvenvitaa esiintyy runsaasti. Salmisaaren alueelle on tyypillistä suolilevien runsaus. Alueella olisi rakkolevälle sopivia kiinnittymispaikkoja, mutta 60-luvun jälkeen Seurasaarenselältä ei ole löydetty rakkolevää.

14.3.2.5 Pohjaeläimet

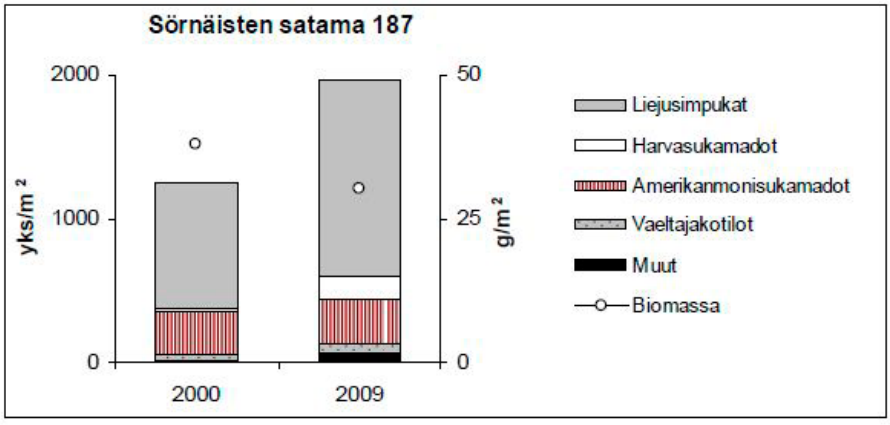
Hanasaaren alueella Helsingin kaupungin ympäristökeskus on tutkinut Sörnäisten sataman edustan pohjaeläimistöä vuosina 2000 ja 2009 (kuva 14-15). Alue on pohjanlaadultaan liejua ja savea. Runsain ryhmä on liejusimpukat, mutta vähemmässä määrin esiintyy myös harvasukamatoja, amerikansukasjalkaisia ja vaeltajakotiloita (Muurinen ym. 2012).

Salmisaaren voimalaitoksella ei ole omaa biologista tarkkailua. Seurasaarenselällä seurataan pohjaeläimistöä Helsingin ja Espoon jätevesien velvoitetarkkailuun liittyen (Muurinen ym. 2010). Tutkimusten mukaan valtaosa Seurasaarenselän pohjista on tummanharmaata sulfidiliejua, jonka päällä on hapettunut ruskea kerros (Munne ja Autio 2005). Pohjaeläinmäärät ovat Seurasaarenselällä melko pieniä, vaikka ovatkin runsastuneet vuosien 2007 ja 2008 lukemista (kuva 14-16). Valtalajeina esiintyivät harvasukamadot, muita melko runsaina esiintyviä pohjaeläimiä ovat liejusimpukat ja vaeltajakotilot (Muurinen ym. 2010).

14.3.2.6 Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila Hanasaaressa ja Salmisaaressa

Ekologista ja kemiallista luokitusta on esitelty yleistasolla luvussa 14.3.1.7.

Hanasaari kuuluu Kruunuvuorenselän (2_Ss_027) vesimuodostumaan. Hydrologis-morfologinen muuttuneisuus vaikuttaa luokitusarvoon. Muuttuneisuutta aiheuttavat mm. merirakenteet, sillat ja pengerrykset. Lisäksi sisäinen fosforikuormitus heikentää luokitusta. Vesimuodostuma on ekologiselta luokaltaan välttävässä tilassa.



Kuva 14-15. Sörnäisten sataman havaintopaikka 187, pohjaeläinten biomassa ja lukumäärä vuosina 2000 ja 2009 (Muurinen ym. 2010).

Salmisaari kuuluu Seurasaaren (2_S2_028) vesimuodostumaan, jossa hydrologis-morfologinen muuttuneisuus vaikuttaa muiden paineiden ohella luokitukseen. Sisäinen fosforikuormitus heikentää luokitustulosta. Vesimuodostuman ekologinen luokka on arvioitu välttäväksi.

Molemmissa vesimuodostumissa tavoitetilaksi asetettu hyvä tila pyritään saavuttamaan vuoteen 2027 mennessä lisätoimenpitein. Vesimuodostumat ovat kemialliselta tilaltaan hyvässä kunnossa.

14.3.2.7 Vaikutuskohteen herkkyys Hanasaaressa ja Salmisaaressa

Vaikutuskohteen herkkyyteen vaikuttavia kriteerejä on esitelty luvussa 14.2.3. Taulukossa esiteltyjen kriteerien perusteella Hanasaaren ja Salmisaaren lähialueiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutuskohteen tai -alueen herkkyys on vähäinen: Molemmat kohteet sijaitsevat Helsingin edustalla keskusta-alueen tuntumassa, mikä lisää alueiden hydrologis-morfologista muuttuneisuutta. Vedenlaatu on sekä Salmisaaren että Hanasaaren alueella heikentynyt mm. rehevyyden takia. Alueiden lajisto on tyypillistä murtovesilajistoa eikä Salmi- ja Hanasaaren välittömässä läheisyydessä ole tavattu suojelutarvetta omaavia pohjaeläimiä tai vesikasvillisuutta. Vaikutusalueilla ei sijaitse suojeltuja tai vaarantuneita vedenalaisia luontotyyppejä.

14.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET PINTAVESIIN VE1

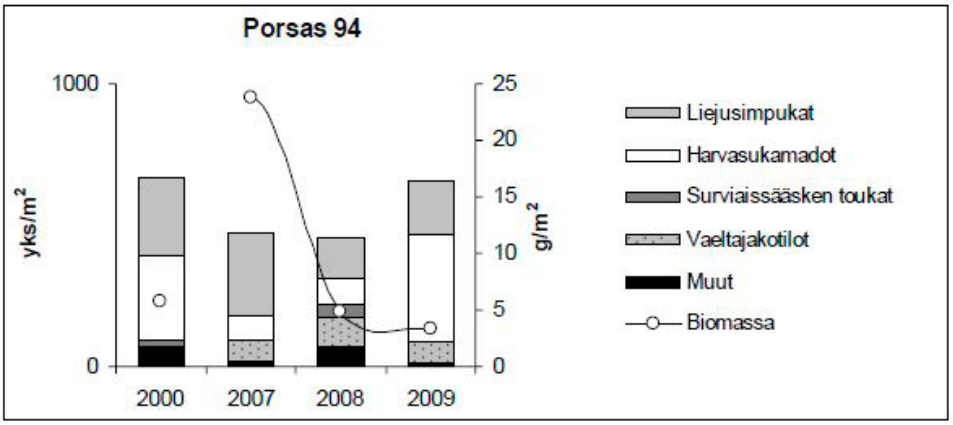
14.4.1 Vuosaari

14.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

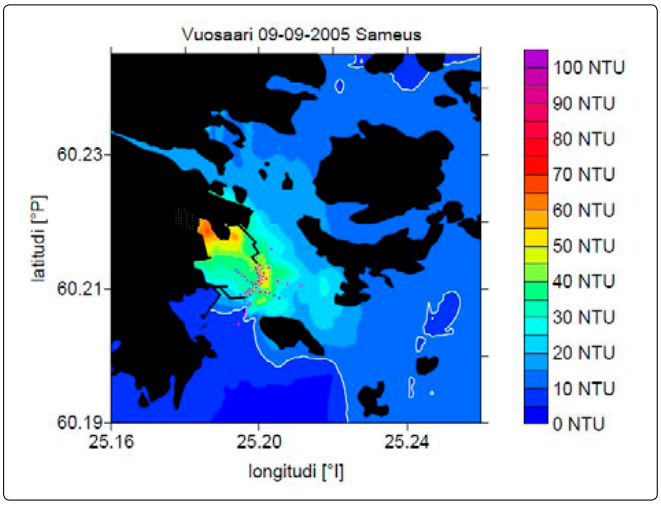
Rakentamisen aikana suurimmat vaikutukset aiheutuvat ruoppausten aiheuttamasta veteen sekoittuvan kiintoaineen leviämisestä. Polttoainelaiturin edustan syventäminen ruoppaamalla toteutetaan, mikäli Vuosaaren satama-allas muiltakin osin ruopataan samaan syvyyteen (satama-alueen ja meriväylän syventäminen ovat erillinen hanke). Kiintoaineeseen on sitoutuneena haitta-aineita ja ravinteita, joita voi vapautua töiden aikana veteen. Kiintoaineen leviämiseen on useita vaikuttavia tekijöitä. Raekoko eli erikokoisten partikkeleiden osuus kiintoaineessa vaikuttaa leviämiseen siten, että hienojakoisimmat partikkelit kulkeutuvat pisimmälle. Samentunut vesi kulkeutuu virtausten mukana eri suuntiin ruoppauspaikalta eri vesikerroksissa. Samentuman vaikutusalue on yleensä varsin paikallinen ja vesi kirkastuu vähitellen ruoppausten päätyttyä (Ympäristöministeriö 2004).

Vaikutukset vedenlaatuun

Polttoainelaiturin ja laituriin edustan rakennustöissä laiturin edustaa syvennetään 11 metrin kulkusyvyyteen ja noin 12,5 metrin haraussyvyyteen. Ruoppaus aiheuttaa



Kuva 14-16. Porsaan havaintopaikka 94 Seurasaarenselällä, pohjaeläinten yksilömäärä ja biomassa vuosina 2000 ja 2007–2009 (Muurinen ym. 2010).



Kuva 14-17 Vuosaaren ympäristössä suojaverhon sisä- ja ulkopuolella mitattu sameustilanne, kun käynnissä oli suojaverhorakenteen ulkopuolisen alueen imuruoppaus (Lindfors ja Kiirikki 2005).

sedimentin kiintoaineen leviämistä, joka ilmenee veden samentumisena. Hankkeessa ruopataan sedimenttiä yhteensä noin 250 000 m^3ktr ja ruoppausten arvioidaan kestävän yhdestä kahteen kasvukautta. Osa ruopattavasta sedimentistä sekoittuu väliaikaisesti veteen samentaen vettä. Sameus leviää ruoppausalueelta paikallisten virtausten mukana.

Samennuksen vaikutukset vesistöön riippuvat samentuman voimakkuudesta. Ihminen pystyy havaitsemaan samentuman, kun kiintoaines ylittää 10 mg/l. Tämä vastaa noin yhden metrin näkösyvyyttä. Kenttämittauslaitteilla voidaan saavuttaa noin 1 mg/l mittaustarkkuus. Meriveden sameus sataman alueella vaihtelee keskimäärin välillä 1,4–10 NTU (FNU/NTU lyhenteet tarkoittavat sameusyksikköä ja 1 FNU/FTU vastaa noin 1 mg/l kiintoainepitoisuutta). Rannikonläheisillä merialueilla sameuden taustapitoisuudet vaihtelevat noin 1-3 NTU-yksikön välillä. Myrskyjen aikana kiintoainepitoisuus voi matalilla rannikkoalueilla nousta jopa muutamaan kymmeneen mg/l (Nord Stream AG 2009). Jokivesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee paljon ja voi olla korkeimmillaan jopa yli 100 sameusyksikköä (Oravainen 1999).

Kirjallisuudessa esitetyissä kuvauksissa ruoppausten aiheuttamat kiintoainepitoisuudet vedessä ruoppauskohteen välittömässä läheisyydessä ovat olleet pääosin alle 100 mg/l ja lähes kaikissa kohteissa alle 300 mg/l (Anchor Environmental 2003). Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisissa ruoppauksissa on havaittu noin 200 mg/l kiintoainepitoisuuksia. Tässä YVA:ssa arvioinnin tukena voidaan käyttää vuonna 2005 tehtyä sameuskartoitusta, jossa tutkittiin sataman aikaisten ruoppausten sameuden leviämistä suojapenkereen sisä- ja ulkopuolisissa ruoppauksissa Niinilahden alueella (Lindfors ja Kiirikki 2005). Suojapenkereen ulkopuolella vaikutukset ulottuivat voimakkaimpina noin 300 metrin etäisyydelle itä-länsisuunnassa sekä noin 800 metrin etäisyydelle etelä-pohjoissuunnassa. Suojapenkereen ulkopuolella sameus oli voimakkaimmillaan noin 50–60 NTU-yksikköä. Sisäpuolella vesi oli sameampaa ollen noin 72 NTU-yksikköä. Lievää sameutta levisi Pikku Niinisaaren ja Mölandetin väliselle vesialueelle (Kuva 14-17). Alue, jolla lievää sameusvaikutusta vielä voitiin havaita, oli kaiken kaikkiaan noin 4 km^2. Samennus oli voimakkainta yli 7 metrin syvyydellä.

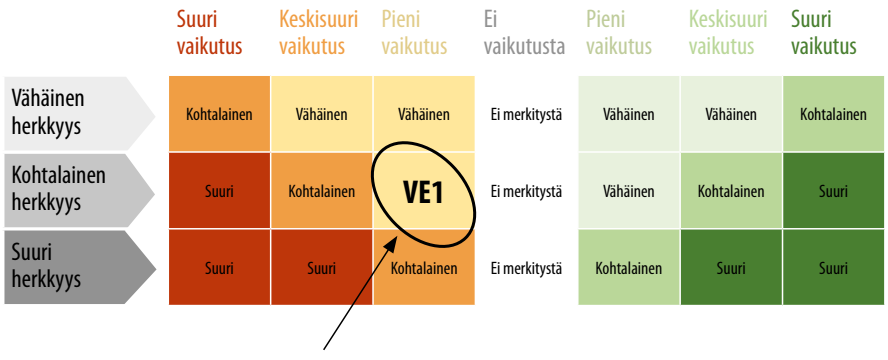
Samentumisen voimakkuuden ja laajuuden arvioiminen ruoppauskohteiden ympäristössä on haastavaa, koska se riippuu monesta eri tekijästä, mm. ruoppauksenaikaisista vallitsevista virtauksista, ruopattavan aineksen koostumuksesta ja tuulen suunnasta. Samentuminen on yleensä voimakkainta ruoppauskohteen välittömässä läheisyydessä erityisesti pohjan läheisessä vedessä ja vähenee nopeasti etäisyyden kasvaessa kiintoaineksen laskeutumisen ja laimenemisen seurauksena. Yleisimmin voimakkaimmat samentumat ovat varsin paikallisia (Ympäristöministeriö 2004). Vuosaaren ruoppausten sameuden leviämistä voi-

daan karkeasti arvioida lämpötilan leviämisen mallinnuksen aikana koostetulla mallin virtauskentällä (Kuva 14-19) sekä aikaisempien tutkimustulosten perusteella. Virtaukset näyttävät olevan ruoppausalueella melko hitaita verrattuna alueen salmipaikkoihin. Tuulettomassa tilanteessa virtaukset voivat suuntautua etelään Pikku Niinisaarta kohti ja vallitsevissa tuulioloissa joko lounaaseen tai koilliseen kohti Granötä. Aikaisempien leviämiskartoitusten ja virtausmallinnusten perusteella sameuden arvioidaan olevan varsin paikallinen, jolloin voimakkain samentuma leviää enimmillään muutamien satojen metrien etäisyydelle ruoppauskohdasta ja on voimakkaimmillaan pohjan läheisessä kerroksessa (Lindfors ja Kiirikki 2005).

Sameuden leviämisen lisäksi ruoppaus voi kohottaa veden ravinnepitoisuuksia hetkellisesti, koska sedimenttiin on sitoutuneena ravinteita moninkertainen määrä meriveteen verrattuna. Fosfori- ja typpi-ravinteet ovat sedimentissä partikkelimuotoisina tai liuenneina. Ruoppaustoiminnassa osa näistä ravinteista vapautuu veteen. Esimerkiksi Vuosaaren sataman ruoppausten yhteydessä kokonaisfosforipitoisuudet ovat nousseet ruoppausten aikana korkeiksi, ollen korkeimmillaan noin 150 µg/l, mutta vaikutukset ovat olleet hyvin paikallisia (Vatanen ym. 2012). Liuenneiden ravinteiden määriä ei ole mitattu, mutta niiden pitoisuudet ovat merkittäviä, koska ne ovat planktonleville suoraan käyttökelpoisessa muodossa. Suomenlahden sedimentteihin on keskimäärin sitoutuneena noin 3-10 mg/l liukoista fosforia (Lehtoranta 2003). Tämä on moninkertainen määrä verrattuna meriveden pitoisuuksiin, jotka mitataan mikrogrammoissa. Ruoppausten aikana sedimentistä vapautuu oletettavasti myös liukoisia ravinteita, jotka vapautuessaan veteen voivat lisätä planktontuotantoa erityisesti kesäaikaan, jolloin ravinnepitoisuudet vedessä ovat luontaisesti matalia. Ravinnetasojen muutosten ennustetaan olevan paikallisia. Lisäksi ruoppaus samentaa vettä, mikä rajoittaa planktonlevien kasvua. Ruoppausten rehevöittävät vaikutukset arvioidaan näin ollen vähäisiksi ja paikallisiksi. Vaikutus vähenee nopeasti ruoppausten loputtua ja tilanne normalisoituu.

Sedimenttiin sitoutuneista haitta-aineista osa voi ruoppaustoiminnan aikana liueta veteen ja kertyä ympäristön vesieliöihin sekä siirtyä eteenpäin ravintoverkossa. Ruoppausalueella on tehty sataman rakentamiseen liittyviä ruoppauksia jo vuonna 2008, jolloin pilaantuneimmat pintasedimentit on todennäköisesti poistettu. Pohjanlaatututkimuksessa orgaanisilla tinayhdisteillä (pääasiassa tributyylitina, TBT) havaittiin tason 1 ylittäviä pitoisuuksia (sedimentit, ks. luku 16). TBT:n vesiliukoisuus vaihtelee välillä 5–10 mg/l. Liukoisuuteen vaikuttaa voimakkaasti mm. veden pH. Vedestä TBT sitoutuu kuitenkin nopeasti savimineraaleihin ja kertyy hienojakoiseen hiukkasainekseen. Savimineraalit ovat tehokkaimpia TBT:n sitojia ja sitoutuminen lisääntyy suolapitoisuuden laskiessa (mm. Rantala 2010, Vahanne ym. 2007). Tutkimusten mukaan sedimenttiin kertyneiden, kiintoaineeseen voimakkaasti sitoutuneiden organotinojen hajoaminen murtovesialueiden sedimenteissä on erittäin hidasta ja biosaatavuus melko alhainen (Salminen 2010). EU:n ympäristölaatunormin mukaan TBT:n maksimipitoisuus vedessä on 0,2 ng/l (VN 868/2010).

Vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vaikutus vedenlaatuun:
Satama-alueiden vesi on usein luontaisesti hieman keskimääräistä sameampaa laivaliikenteen seurauksesta. Kiintoaineen leviämisestä aiheutuvat sameushaitat ovat paikallisia ja melko lyhytaikaisia. Ruoppausten aikana veden ravinnepitoisuudet voivat paikallisesti nousta, mutta vaikutuksen lyhytkestoisuuden takia rehevöitymisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Organotinojen pitoisuusnousu vedessä jäänee vähäiseksi.

Vuosaaren sataman ruoppausten aikana vedestä mitattiin ympäristönlaatunormit ylittäviä TBT-pitoisuuksia ruoppaajan vieressä. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan ruoppausten alkuvuosina, jolloin saastuneimpia sedimenttejä poistettiin. Tällöin havaitut pitoisuudet olivat keskimäärin 38,5 ng/l. Seuraavina vuosina pitoisuudet laskivat, ollen keskimäärin 4,5–8,6 ng/l. Vuoden 2006 jälkeen pitoisuudet ovat olleet määritysrajan alapuolella, mikä kertoo sedimenttien puhdistumisesta (Vatanen ym. 2012).

Edellä mainittuihin seikkoihin viitaten voidaan todeta, etteivät TBT:n pitoisuudet todennäköisesti nouse vedessä eliöstölle haitalliselle tasolle ja näin ollen organotinoista ei aiheudu merkittävää riskiä eliöstölle.

Vaikutukset vesikasvillisuuteen

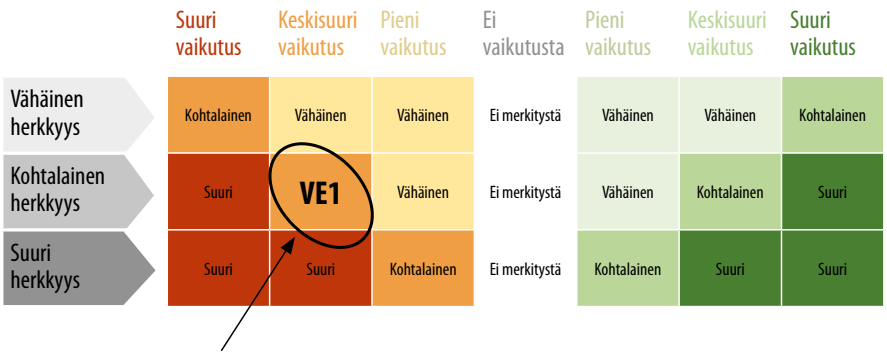
Polttoainelaiturin alue on sataman aluetta missä on tehty aikaisempia ruoppauksia. Yleisesti ottaen ruoppauksen vaikutukset vesikasvillisuuteen ovat suuria, koska kasvillisuus häviää ruopattavalta alueelta. Alueen muuttuneisuuden perusteella ruoppausalueella mahdollisesti esiintyvää kasvillisuutta ei kuitenkaan voida pitää erityisen merkittävänä. Lähimmät vesikasvillisuuden tutkimuslinjat sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä ruoppausalueesta, joten on todennäköistä, että kiintoainetta leviää alueille, joilla esiintyy rakkolevää (Kuva 14-5). Linjalla on nykytilassa havaittavissa selvää liettymää, joka on aiheutunut sataman rakentamiseen liittyvistä ruoppauksista. Liettymisestä huolimatta linjalla esiintyy rakkoleväkasvustoja, joissa on havaittavissa elpymistä sataman käyttöönoton jälkeen (Haikonen ja Vatanen 2011).

Ruoppausten aikana alueelle leviää sameutta, joka voi haitata valorajoitteisten kasvien kasvua. Kiintoaineen kulkeutuminen voi myös lisätä lähialueiden pohjien liettymistä, millä voi olla haittavaikutuksia mm. levien lisääntymiseen, koska liettyminen heikentää levätaimien kiinnittymistä pohjaan. Liettymisestä aiheutuvat vaikutukset ovat edelleen näkyvissä mm. satamaa lähinnä sijaitsevalla Lilla Bastön linjalla (linja K2, Kuva 14-5), jonka rakkoleväyhteisö koostuu lähinnä vanhoista yksilöistä, koska rakkolevän lisääntyminen häiriintyi sataman rakentamisen aikana (Haikonen ja Vatanen 2011). Ravinnepitoisuuksien merkitystä on arvioitu vaikutukset vedenlaatuun osiossa. Mahdolliset rehevöitymisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, paikallisiksi ja niin lyhytaikaisiksi ettei vaikutuksia monivuotisiin leviin, mm. rakkolevä todennäköisesti havaita. Merkityksellisempää on sameuden ja pohjien mahdollisen liettymisen merkitys kasvillisuudelle. Kiintoaineen leviämisen arvioidaan olevan melko paikallista ja suhteellisen lyhytkestoista verrattuna sataman rakentamisen aikaisiin useita vuosia kestäviin ruoppauksiin. Kiintoaineen leviäminen saattaa kuitenkin haitata osittain huonokuntoisia rakkoleväkasvustoja, joten vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaikutukset pohjaeliöstöön

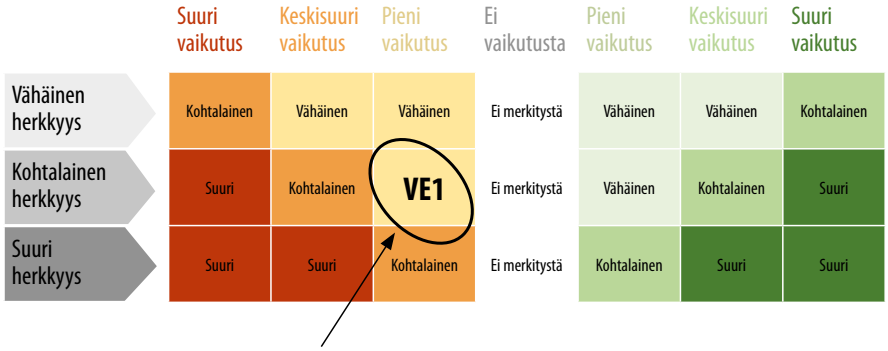
Pohjaeläimistö häviää ruoppausalueelta, mutta palautuu osittain ruoppausten päätyttyä. Palautuminen kestää arvion mukaan muutamia vuosia. Kiintoaineen leviäminen voi liettää pohjia lähialueilla, millä voi olla vaikutuksia kovien pohjien pohjaeläimistöön lähinnä lisääntymismenestyksen kautta. Pohjalle kertyvä irtonainen sedimentti heiken-

Vesikasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vaikutus on kielteinen ja kohtalainen: Alueella esiintyvä kasvillisuus häviää ruoppausalueelta. Vaikutukset ovat hyvin paikallisia, mutta ulottuvat todennäköisesti lähialueella esiintyviin rakkoleväkasvustoihin, jotka sataman rakentamisen aikana kärsivät liettymisen seurauksista, mutta ovat viime vuosina elpyneet. Hankkeen aiheuttama liettyminen saattaa hidastaa elpymistä.

Pohjaeliöstöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vaikutus on kielteinen ja vähäinen: Mahdollinen alueella esiintyvä pohjaeläimistö häviää ruoppausalueelta. Aluetta on kuitenkin jo aikaisemmin ruopattu ja se sijaitsee sataman läheisyydessä, joten vaikutuksia voidaan pitää melko pieninä. Lähialueiden liettyminen arvioidaan vähäiseksi ja palautuvaksi, joten tältä osin vaikutus on pieni.

tää pohjaan kiinnittyvien pohjaeläinten, mm. sinisimpukoiden toukkavaiheiden kiinnittymistä. Ruoppaukset ovat kuitenkin niin lyhytkestoisia, että liettyminen arvioidaan vähäiseksi. Vedenlaatua käsittelevässä osiossa on arvioitu haitta-aineiden vaikutuksia eliöstöön. TBT:n vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska yhdiste sitoutuu voimakkaasti kiintoaineeseen. Vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia ja lyhytkestoisia.

14.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Lämpimien jäähdytysvesien leviämisen mallinnus

Merialueelle kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä. Mallinnuksen avulla arvioitiin miten eri purkuvaihtoehdot ja lämpökuormituksen määrän vaihtelu vaikuttavat lähialueen meriveden lämpötiloihin ja lämpimien vesien leviämiseen. Mallinnuksen tulokset on kokonaisuudessaan raportoitu YVA-selostuksen liitteessä (Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus, CFD-Finland Oy 2013).

Vuosaaren C-voimalaitoksen jäähdytysveden purku- ja ottopaikoille esitetään YVA:ssa kahta eri optiota. Optiossa 1 rakennettaisiin uusi purkupaikka Ruusuniemen kanavan edustalle ja veden otto tapahtuisi Pikku Niinisaaren luoteispäähän rakennettavasta ottopaikasta (Kuva 14 18). Otto- ja purkupaikat on valittu teknisin perustein. Optiossa 2 Vuosaaren C-voimalaitos käyttäisi nykyisten voimalaitosten purkupaikkoja Ruusuniemen kanavassa ja satama-altaassa sekä ottopaikkaa sataman ja Pikku Niinisaaren välissä. Nykytilanteessa satama-altaaseen johdetaan jäähdytysvesiä enintään 4 m^3/s. Virtaaman ollessa alle 4 m^3/s kaikki vesi johdetaan satama-altaaseen, kun taas Ruusuniemen kanavaan johdetaan 4 m^3/s ylittävä osuus. Nykytilassa Ruusuniemeen johdetaan jäähdytysvesiä lähinnä kesällä, jolloin virtaamat ovat korkeampia (ks. taulukko 14-1).

Nykyisten Vuosaari A- ja B-voimalaitosten jäähdytysveden virtaus on normaalitilanteessa, jolloin kaikki lämpö hyödynnetään kaukolämpönä, luokkaa 3–5,5 m^3/s, kun taas Vuosaaren C-voimalaitoksen päästöksi normaalitilanteessa on arvioitu 0,6 m^3/s. Vuosaaren C-voimalaitoksen arvioitu osuus jäähdytysveden virtaamasta on noin 6 %. Nykyisten voimalaitosten jäähdytysveden keskimääräinen lämpötilannousu on luokkaa 1–4 celsiusastetta. Vuosaaren C-voimalaitoksen lämpötilannousuksi on arvioitu enintään 10 celsiusastetta. Korkeampi lämpötila johtuu laitoksen erilaisesta tekniikasta. Näin ollen Vuosaaren C-voimalaitoksen lämpöpäästö olisi enimmillään noin kaksinkertainen verrattuna nykyisten voimalaitosten päästöihin.

Mallinnettavat vaihtoehdot olivat:

1) Optio 1 (Kuva 14 18) Vuosaaren C-voimalaitokselta tehdään oma purkupaikka Ruusuniemen kanavan edustalle ja ottopaikka Pikku Niinisaaren luoteiskärkeen. Vuosaaren nykyiset voimalaitokset käyttävät olemassa olevia otto- ja purkupaikkoja. Jäähdytysvesi puretaan satama-altaaseen, kun virtaama on 4 m3/s tai vähemmän. 4 m3/s ylittävä osuus puretaan Ruusuniemen kanavaan.

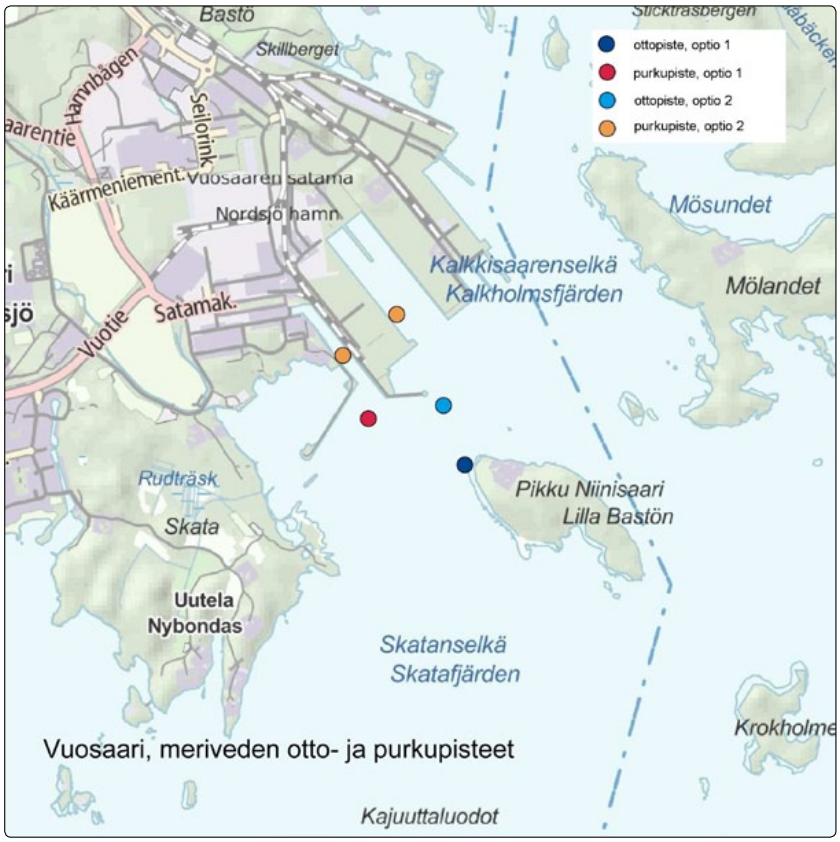
2) Optio 2 (Kuva 14-18), jossa kaikki voimalaitokset käyttäisivät nykyisiä otto- ja purkupaikkoja. Vesien purku satamaan ja 4 m^3/s ylittävä osuus puretaan Ruusuniemen kanavaan, kuten optiossa 1.

Teknisiä taustaoletuksia olivat:

1) Lämpimien jäähdytysvesien päästöt Vuosaari A, B ja C voimalaitoksilla normaalitilanteessa (Taulukko 14-1)
2) Lämpimien jäähdytysvesien päästöt Vuosaari A, B ja C voimalaitoksilla maksimitilanteessa (Taulukko 14-1). Maksimipäästöt voivat tulla kysymykseen kesäaikana, jolloin kaukolämmön tarve on pienempi ja mikäli sähkön hinta on riittävän korkea. Pelkän sähköntuotannon ollessa kannattavaa, johdetaan lämpö mereen. Tällaisten tilanteiden oletetaan olevan epätodennäköisiä etenkään pitkäaikaisina.

Mallinnuksen luonnonolosuhteet:

1) Kolme eri vuodenaikaa: talvi, kesä ja syksy/kevät. Meriveden lämpötiloina näissä tilanteissa käytettiin 0 °C, 14 °C ja 7 °C.
2) Jäähdytysvesien leviäminen ilman tuulivaikutusta, ns. pahin mahdollinen tilanne
3) Jäähdytysvesien leviäminen kolmessa eri tuulitilanteessa: tyypillistä kesätilannetta kuvaa lounaistuuli (4,3 m/s), tyypillistä kevät/syksytilannetta luoteistuulet (3,6 m/s) ja etelä-kaakkoistuulet (3,6 m/s). Talvella tuulivaikutusta ei ole jääpeitteen vaikutuksesta.



Kuva 14-18. Vaihtoehtoiset lämpimän jäähdytysveden veden otto- ja purkupaikat Vuosaaressa.

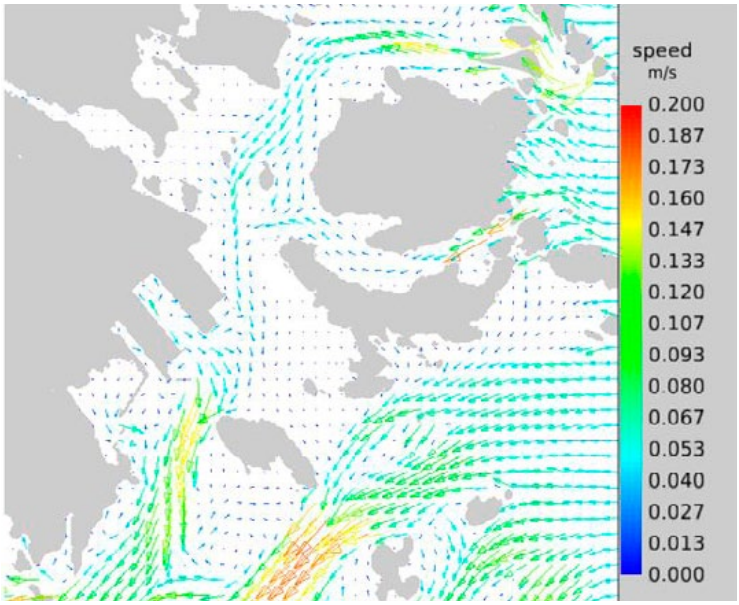
Taulukko 14-1. Lämpimien jäähdytysvesien päästöt (m^3/s) sekä lämpöpäästöt (TJ) normaali- ja maksimitilanteissa. Maksimitilanteella tarkoitetaan tilannetta, jossa suurin osa jäähdytysvesistä johdetaan mereen. Tällaiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia ja ajoittuvat lähinnä kesäaikaan.

	Lämpimän veden päästö normaalitilanteessa				**Lämpöpäästö**		
	VuA m^3/s	VuB m^3/s	VuC m^3/s	Yht. m^3/s	VuA TJ	VuB TJ	VuC TJ
Tammikuu	0,3	2,9	0,6	3,7	11	25	67
Helmikuu	0,3	2,9	0,6	3,8	10	21	62
Maaliskuu	0,3	2,9	0,6	3,8	11	27	67
Huhtikuu	0,3	3,0	0,6	4,0	13	41	65
Toukokuu	0,4	3,6	0,6	4,6	23	75	67
Kesäkuu	0,5	3,8	0,6	4,8	21	80	65
Heinäkuu	0,6	4,0	0,6	5,2	40	120	67
Elokuu	0,7	4,8	0,6	6,1	51	240	67
Syyskuu	0,6	4,2	0,6	5,4	49	199	65
Lokakuu	0,4	3,3	0,6	4,3	20	107	67
Marraskuu	0,3	3,0	0,6	3,9	10	57	65
Joulukuu	0,3	2,7	0,6	3,6	10	32	67

	Lämpimän veden päästö maksimitilanteessa				**Lämpöpäästö**		
	VuA m^3/s	VuB m^3/s	VuC m^3/s	Yht. m^3/s	VuA TJ	VuB TJ	VuC TJ
Tammikuu	0,3	3,7	0,6	4,6	13,2	30	67
Helmikuu	0,3	3,8	0,6	4,7	13,4	24	62
Maaliskuu	0,3	3,9	0,6	4,9	15	38	67
Huhtikuu	0,4	4,8	0,6	5,8	36	106	65
Toukokuu	0,8	5,8	1,3	7,9	119	230	150
Kesäkuu	0,7	6,0	0,6	7,4	59	173	65
Heinäkuu	0,9	6,4	10	17,3	139	353	1125
Elokuu	1,3	7,3	10	18,6	216	812	1125
Syyskuu	1,3	6,9	0,6	8,8	208	808	65
Lokakuu	0,7	6,3	1,3	8,4	82	529	150
Marraskuu	0,5	5,2	0,6	6,3	12,5	164	65
Joulukuu	0,3	4,9	0,6	5,8	13	125	67

Taulukko 14-2 Jäähdytysvesistä aiheutuvat meriveden maksimilämpötilat ja maksimilämpötilannousu purkuputken päässä optioissa 1 ja 2 talvella, kesällä ja syksyllä

Meriveden maksimilämpötila				
	Optio 1 normaali-tilanne	Optio 2 normaali-tilanne	Optio 1 maksimi-tilanne	Optio 2 maksimi-tilanne
Talvi	2,0	4,4	3,2	4,5
Kesä	17,9	18,1	21,4	23
Kevät/syksy	9,8	10,5	10,4	11,8
Lämpötilan nousu suhteessa mallinnuksen taustaoletuksiin *Merivesi: talvi 0 °C, kesä 14 °C, kevät syksy 7 °C*				
	Optio 1 normaali-tilanne	Optio 2 normaali-tilanne	Optio 1 maksimi-tilanne	Optio 2 maksimi-tilanne
Talvi	2,0	4,4	3,2	4,5
Kesä	3,9	4,1	7,4	9,0
Kevät/syksy	2,8	3,5	3,4	4,8



Kuva 14-19. Pintakerroksen virtausolot tilanteessa, johon ei ole sisällytetty tuulen vaikutusta

Taustaoletukset ja mallinnuksessa käytetyt menetelmät on selvitetty selostuksen liitteissä (Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus). Jäähdytysvesien leviämistä mallinnettiin 24 tilanteessa.

Jäähdytysvesien leviämisen mallinnus perustuu alueen virtausoloihin, jotka mallinnettiin perustuen olemassa olevaan tietoon virtauksista sekä vallitseviin tuulioloihin. Tuulitilanteilla ei näyttäisi olevan merkittävää vaikutusta virtauskenttään. Voimakkaimmat virtauskentät muodostuvat sataman ja Pikku Niinisaaren väliin sekä Pikku Niinisaaren kaakkoispuolelle (kuva 14-19). Vallitsevista virtausoloista johtuen jäähdytysvedet leviävät pääosin etelään-lounaaseen kohti Uutelaa. Talvella sataman pohjoispuolella olevat virtaukset heikkenevät jääpeitteen vaikutuksesta, jolloin lämmintä vettä voi joissakin tilanteissa virrata myös pohjoiseen.

Mallinnuksen perusteella lämpötilan nousu ja leviäminen on voimakkainta tuulettomissa tilanteissa, joten tässä tarkastelussa ei esitetä eri tuulitilanteiden vaikutusta leviämiseen. Jäähdytysvesien leviäminen kaikissa eri tilanteissa on esitetty selostuksen liitteessä (Jäähdytysvesien virtausmallinnus). Meriveden lämpötilat nousisivat **optiossa 2** noin 1-2 °C korkeammiksi kuin **optiossa 1** (Taulukko 14-2). Lämpövaikutusten kannalta optio 1 on näin ollen hieman optiota 2 edullisempi. Lämpötilan nousu on voimakkainta kesällä maksimitilanteessa. Talvella lämpötilat voivat nousta enimmillään noin 4,5 celsiusastetta, edistäen satama-altaan sulana pysymistä. Lämpötilannousu on voimakkainta purkupaikkojen läheisyydessä. Sekoittuessaan meriveteen ja kulkeutuessaan virtausten mukana vesi vähitellen jäähtyy ja Uutelan edustalla lämpövaikutus on jo vähäistä.

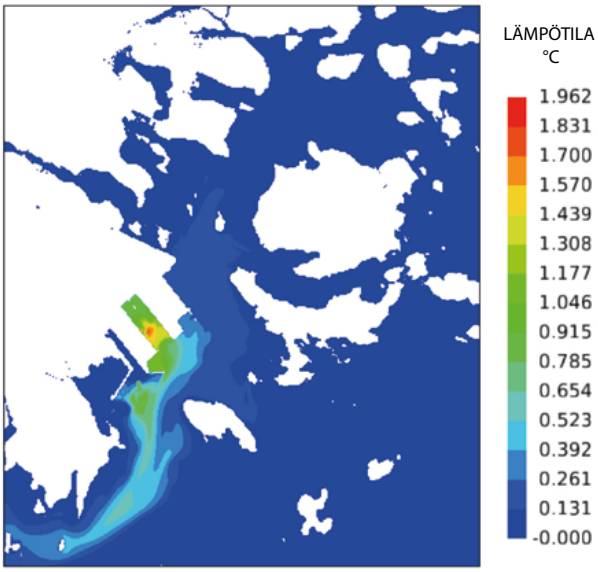
Purettavien vesien määrällä on suora yhteys meriveden lämpenemiseen. Maksimitilanteessa, jolloin kaikki jäähdytysvesi johdetaan mereen, voisi meriveden lämpötila enimmillään nousta 9 celciusastetta. Tällaiset tilanteet ovat mahdollisia lähinnä kesällä. Maksimitilanteiden arvioidaan olevan erittäin epätodennäköisiä ja lyhytkestoisia. Lämpimien jäähdytysvesien leviäminen normaali- ja maksimitilanteessa on esitetty oheisissa kuvissa.

Mallinnustulosten mukaan lämpökuorman vaikutukset tulevat jäämään melko paikallisiksi kaikissa tilanteissa eikä purkuvaihtoehdoilla ole suurta merkitystä.

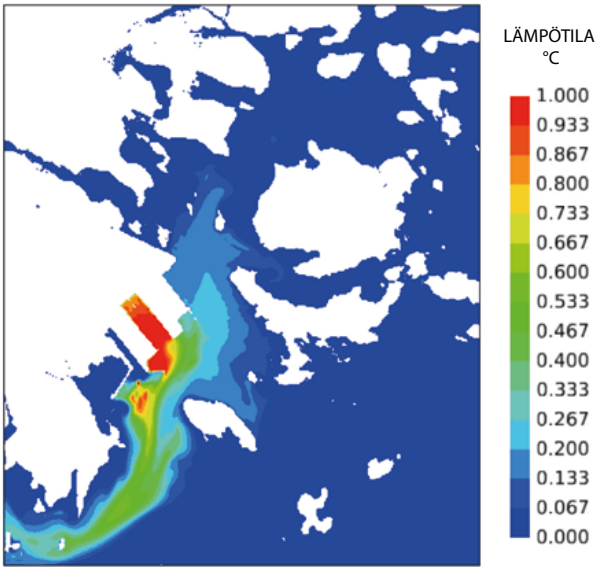
Lämmin vesi leviää lähes poikkeuksetta lounaaseen Uutelan edustalle, sekoittuu vähitellen meriveteen ja viilenee leviämisen aikana. Ruusuniemen kanavan lounaispuolella sijaitseva aallonmurtaja estää virtauksen kulkeutumista Vuosaarenlahdelle. Suurin vaikutus havaitaan tuulettomissa simulaatioissa, joissa sekoittumisolot heikkenevät. Normaalilla lämpökuormalla vaikutukset ovat hyvin lieviä ja rajoittuvat satama-altaaseen ja Ruusuniemen ka-

Kuva 14-20. Jäähdytysvesien aiheuttama meriveden lämpiäminen ja lämpötilan leviäminen optioissa 1 ja 2 normaali- ja maksimitilanteessa talvella. Ylemmissä kuvissa esitetään lämpötilan arvioitu nousu ja leviäminen eivätkä kuvien skaalat ole verrannollisia. Alemmissa kuvissa lämpötila on skaalattu siten, että maksimilämpötila on yhden asteen korkeampi kuin mallinnuksessa käytetyt taustalämpötilat (talvi 0 °C). Alempien kuvien leviämiskartat ovat siten verrannollisia keskenään.

Optio 1, normaalitilanne

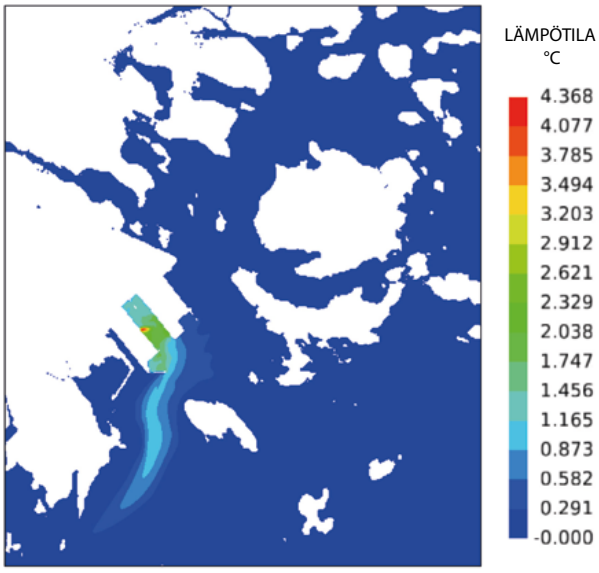


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

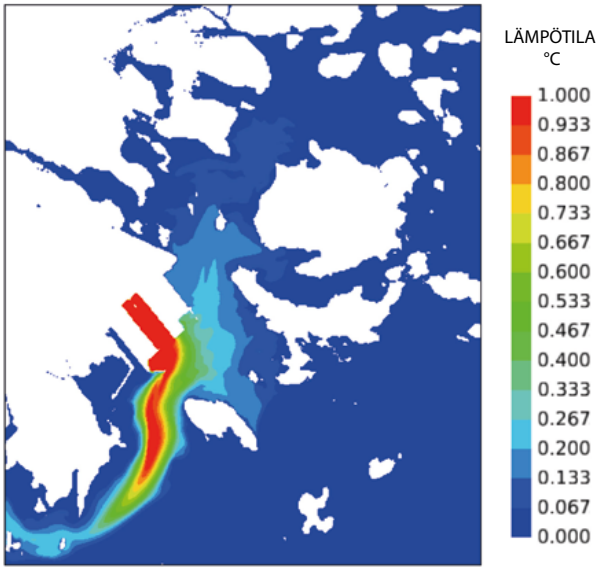


Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (talvella 0 °C:sta).
Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 2, normaalitilanne

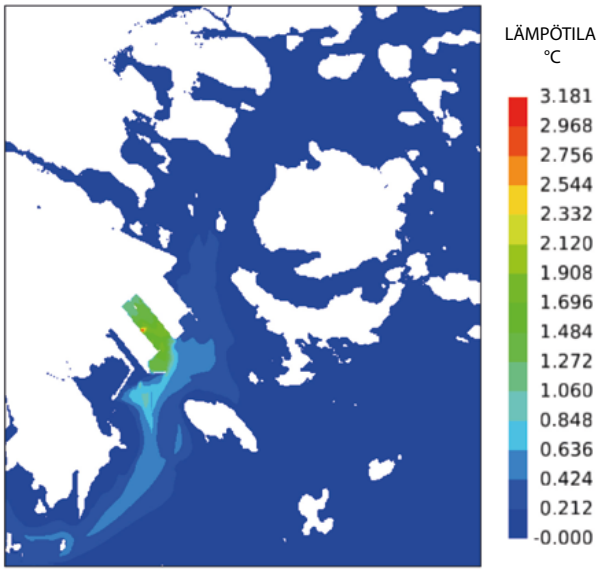


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

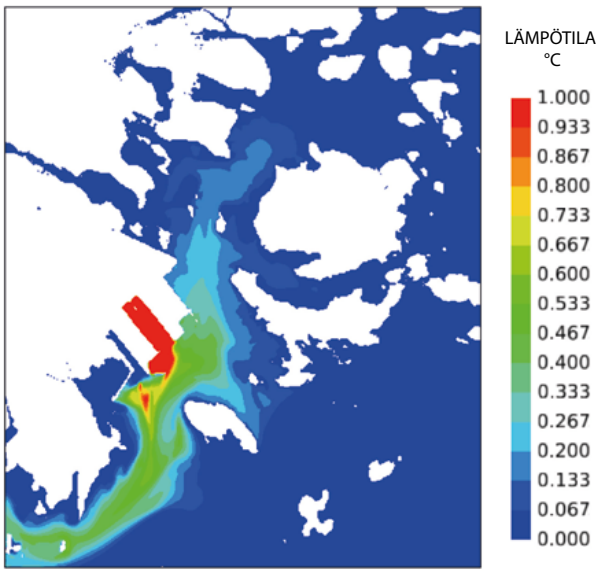


Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (talvella 0 °C:sta).
Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 1, maksimitilanne

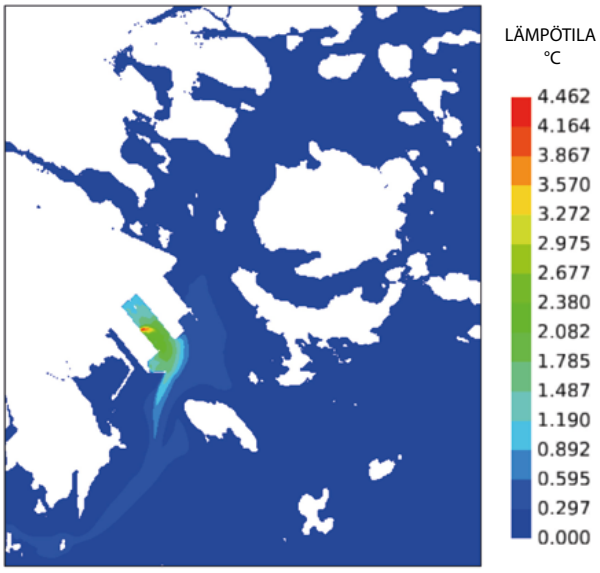


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

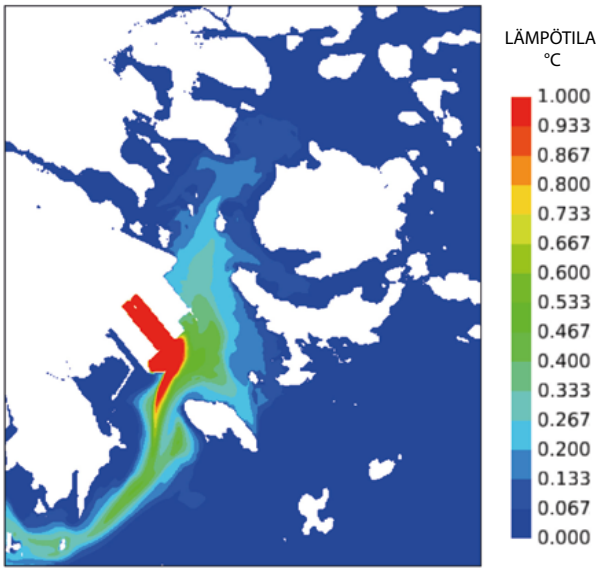


Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (talvella 0 °C:sta).
Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 2, maksimitilanne



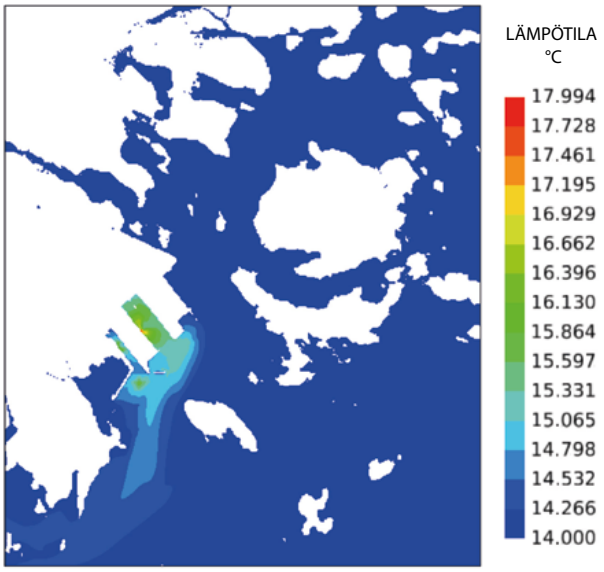
Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.



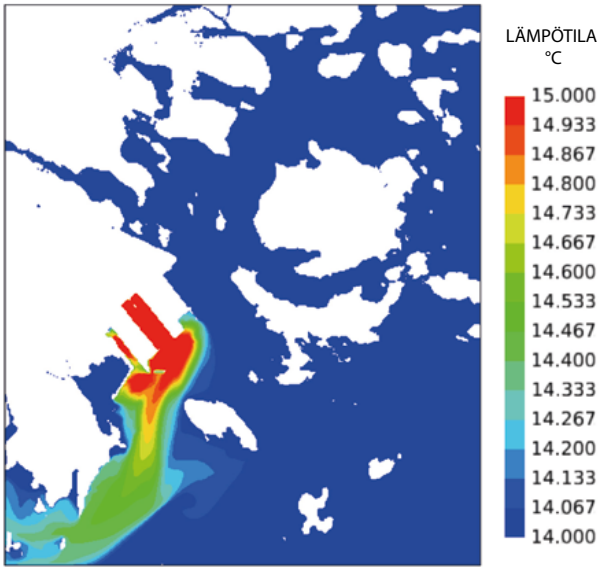
Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (talvella 0 °C:sta).
Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Kuva 14-21. Jäähdytysvesien aiheuttama meriveden lämpiäminen ja lämpötilan leviäminen optioissa 1 ja 2 normaali- ja maksimitilanteessa kesällä. Ylemmissä kuvissa esitetään lämpötilan arvioitu nousu ja leviäminen eivätkä kuvien skaalat ole verrannollisia. Alemmissa kuvissa lämpötila on skaalattu siten, että maksimilämpötila on yhden asteen korkeampi kuin mallinnuksessa käytetyt taustalämpötilat (kesä 14 °C). Alempien kuvien leviämiskartat ovat siten verrannollisia keskenään.

Optio 1, normaalitilanne

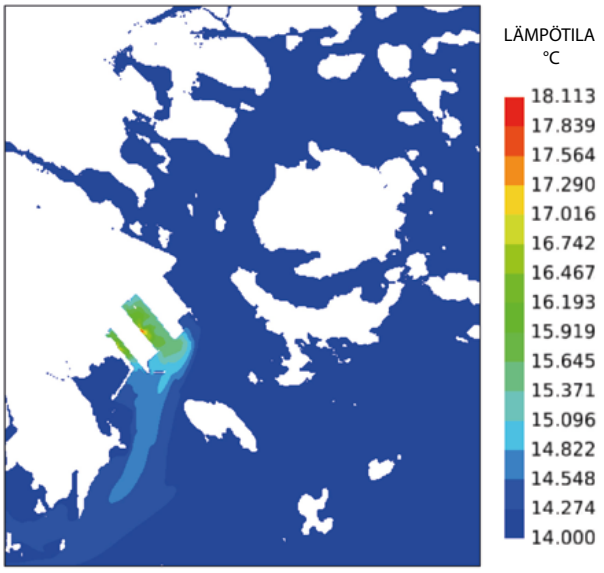


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat. Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

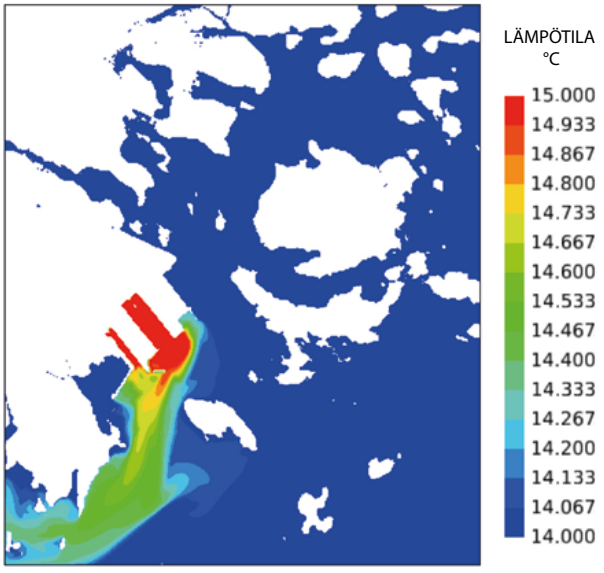


Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (kesällä 14 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 2, normaalitilanne

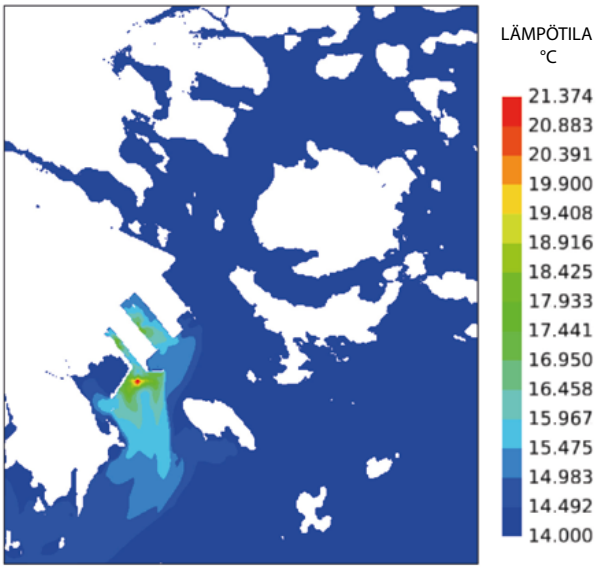


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat. Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

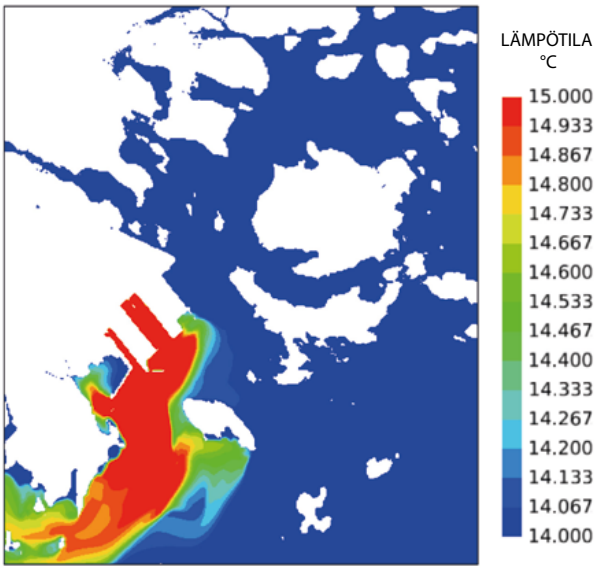


Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (kesällä 14 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 1, maksimitilanne

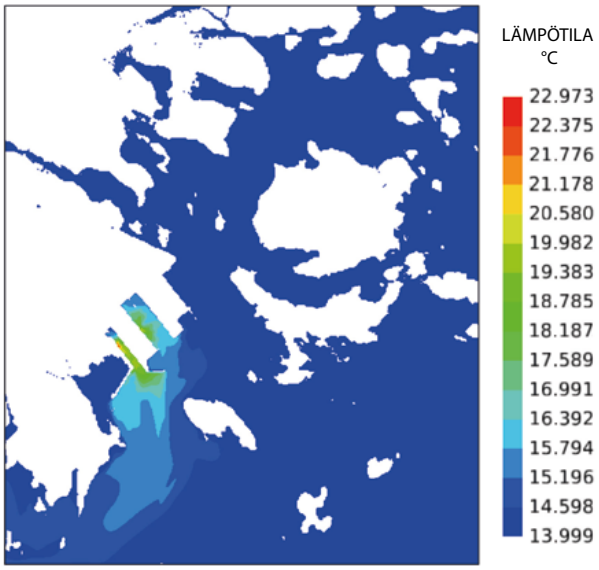


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

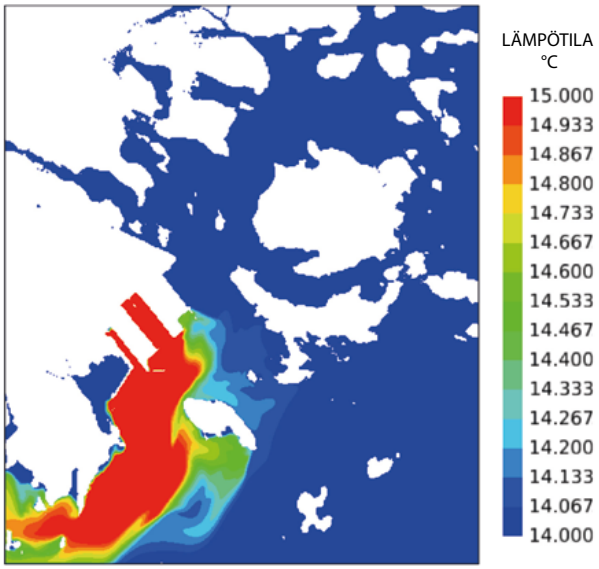


Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (kesällä 14 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 2, maksimitilanne



Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.



Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (kesällä 14 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

d

navaan. Talvella Ruusuniemen kanavaan ei aiheudu lämpökuormitusta, koska kaikki vesi johdetaan satama-altaaseen. Maksimikuormituksella lämmintä vettä kulkeutuu pitemmälle ja Uutelan edustalla saatetaan havaita vähäistä lämpötilannousua. Maksimitilanteessa yhden asteen lämpötilannousua suhteessa taustalämpötilaan voidaan kesällä havaita koko Uutelan edustalla. Hyvin vähäinen nousu saattaa ulottua pienenä kielekkeenä Vuosaarenlahdelle. Yhden asteen nousu suhteessa taustalämpötilaan sekoittuu todennäköisesti normaaliin vaihteluun, koska meriveden pintalämpötila on Kalkkisaarenselällä ollut kesäisin korkeimmillaan 21 °C.

Mallinnuksen mukaan vaikutukset koilliseen kohti Granön saarta sekä itään kohti Pikku Niinisaarta ovat marginaalisia. Talvella jäähdytysvettä voi kulkeutua välillä myös pohjoiseen, koska jääpeite heikentää virtauksia. Lämpötilanmuutokset ovat kuitenkin vähäisiä.

Vaikutukset vedenlaatuun

Jäähdytysvesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia meriveden laatuun. Laitos kierrättää merivettä eikä purkuvesien mukana kulkeudu vesistöä kuormittavia aineita, kuten ravinteita, jotka voisivat vaikuttaa haitallisesti vedenlaatuun lisäämällä esimerkiksi rehevöitymistä. Mahdolliset paikalliset vaikutukset saattavat syntyä muutoksista lämpötilan syvyyssuuntaisessa kerrostumisessa. Pitkään jatkunut kerrostuneisuus voisi heikentää pohjan happioloja haitaten pohjaeliöstöä ja lisäten fosforikuormitusta. Jäähdytysvedet aiheuttavat jonkinasteisia muutoksia lähialueen kerrostumisoloissa. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan purkupaikkojen lähituntumaan. Mallinnuksen mukaan vaikutukset kohdistuvat talvella pääosin väliveteen ja kesällä pintakerrokseen. Kerrostuneisuuden arvioidaan olevan paikallista, jolloin myös mahdolliset haitat rajoittuvat pienelle alueelle. Lisäksi sataman laivaliikenne vähentää kerrostuneisuutta potkurivirtojen sekoittaessa vettä.

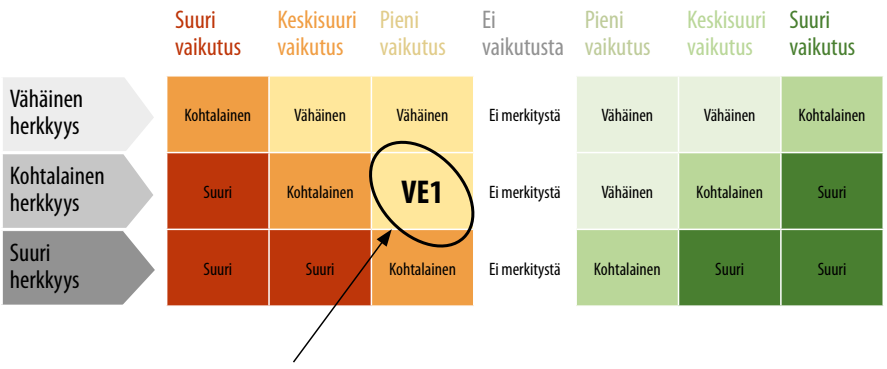
Jäähdytysvedet voivat talvella nostaa pintaveden lämpötilaa rajatulla alueella ja vaikuttaa jään kantavuuteen. Vaikutus keskittyy pääosin satama-altaaseen purkualueiden lähelle, jonne suurin osa jäähdytysvesistä puretaan talvella. Uutelan alueella vaikutukset ovat melko vähäisiä. Vähäistä jään heikkenemistä voidaan mahdollisesti havaita Vuosaarenlahdella Pikku Niinisaaren lounaispuolella. Jään kantavuuteen liittyvät seikat on kuitenkin hyvä ottaa huomioon suunnittelussa. Jään paksuutta olisi hyvä seurata Uutelan edustalla ja mahdollisista vaarapaikoista olisi talviaikaan tiedotettava asukkaille.

Jäähdytysvesien purkupaikkojen välittömässä läheisyydessä saattaa esiintyä veden virtauksesta johtuvaa veden samenemista. Kiintoaineen mahdollinen kulkeutuminen ja veden samentuma rajoittuu pienelle alueelle purkupaikkojen läheisyyteen.

Yhteenvetona voidaan todeta, ettei jäähdytysvesillä ole merkittävää vaikutusta vedenlaatuun kummassakaan purkuoptiossa. Lisäksi arvioidut vaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat purkupaikkojen läheisyyteen.

Jäähdytysvesien lisäksi Vuosaaren edustalle lasketaan pieniä määriä käsiteltyjä prosessivesiä sekä lisäksi kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkien välivarastointialueen

Vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Jäähdytysvesien leviäminen on paikallista. Korkeimmat lämpötilannousut havaitaan purkupaikkojen välittömässä läheisyydessä. Maksimitilanteessa lämmintä vettä saattaa kulkeutua myös Uutelan edustalle, missä lämpötilannousu jää vähäiseksi. Maksimitilanteet ovat epätodennäköisiä ja lyhytkestoisia, joten Särkkäniemen laguunilahteen kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.
Kivihiilen käyttövaraston vaikutukset arvioidaan nykytilaa vähäisemmiksi.

suotovesiä, jotka ovat aiheuttaneet vähäisiä hiilivetyjen ja suolojen päästöjä. Satama-alueen pohjoispuolelle laskeva puro kerää varastointialueiden vedet sekä muita alueen hulevesiä. Kuormitus on näkynyt sataman pohjoispuolella hieman kohonneina typpipitoisuuksina. Hankkeen yhteydessä alueella oleva kivihiilen varmuusvarasto siirretään. Nykytilassa varmuusvarastoalueen hulevedet johdetaan tasausaltaan kautta mereen sataman pohjoispuolelle. Siirrolla ei ole vaikutusta päästöjen nykytasoon, joiden vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vuosaaren C-voimalaitoksen yhteyteen on suunniteltu uutta kivihiilen käyttövarastoa, jonka sijaintivaihtoehdot on esitetty edellä (kuvat 5-1, 5-2 ja 5-3). Varastoalue olisi noin 4–6 kertaa pienempi kuin nykyinen kivihiilen varmuusvarasto, johon on varastoituna noin 880 000 tonnia hiiltä. Suunnitellun uuden käyttövaraston pohjarakenteet tiivistettäisiin mahdollisimman vettä läpäisemättömiksi ja alueen suoto- ja hulevedet kerättäisiin nykykäytännön mukaan kiintoaineen laskeutusaltaaseen. Altaasta vedet johdetaan purkuojaa pitkin mereen. Uudesta käyttövarastosta aiheutuva vesistökuormitus arvioidaan nykytasoa vähäisemmäksi riippumatta alueen sijoitusvaihtoehdosta.

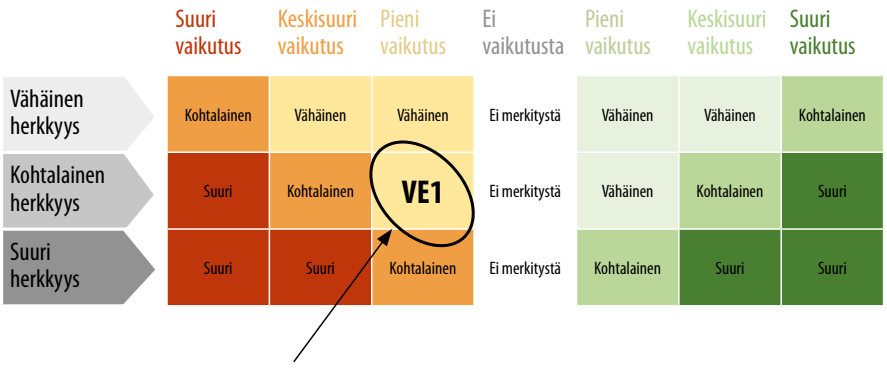
Vaikutukset planktonleviin

Mahdollisia vaikutusmekanismeja voidaan arvioida ydinvoimaloiden lauhdevesien vaikutuksien perusteella. Ydinvoimaloiden lauhdevesien on havaittu vaikuttavan kasviplanktonyhteisöihin erityisesti keväällä (Ilus 2009). Vaikutukset ovat ilmenneet kevätkukinnan aikaistumisena tai muuttumisena epäsäännöllisemmäksi (Ilus 2009). Eloranta ja Salminen (1984) tutkivat jäähdytysvesien vaikutusta kasviplanktonin perustuotantoon rehevässä lauhdevesilammikossa, johon ei talvella muodostu jääpeitettä. Tutkimuksen mukaan ainoa lauhdevesistä aiheutuva vaikutus oli jääpeitteen puuttumisesta aiheutunut kevätkukinnan aikaistuminen. Kevätmaksimi havaittiin lammikossa jo helmikuussa, jolloin valo ei enää rajoittanut kasvua. Teoriassa vesien lämpeneminen keväällä luonnontilaa nopeammin saattaisi siten aikaistaa kevätkukintaa vaikutusalueella. Vaikutus riippuu paljolti siitä vaikuttavatko jäähdytysvedet jääpeitteisyyden kestoon tai lämpötilakerrostuneisuuden muodostumiseen keväällä. Velvoitetarkkailun perusteella voimalaitosten nykyisten voimaloiden lämpöpäästöjen mahdollista tuotantokautta pidentävää vaikutusta ei ole voitu erottaa muusta vedenlaadun vaihtelusta (Heitto ja Vatanen 2013).

Jäähdytysvedet voisivat rehevöittää aluetta pitkäkestoisen lämpötilakerrostuneisuuden kautta, jota on käsitelty vedenlaadun yhteydessä. Kuten edellä on todettu, saatetaan ohimenevää, normaalista poikkeavaa kerrostuneisuutta havaita vain rajatulla alueella. Näin ollen kerrostuneisuudesta aiheutuvat haittavaikutukset ovat epätodennäköisiä.

Sinilevät eli syanobakteerit hyötyvät lämpimistä ja ravinteikkaista vesistä sekä tyynestä säästä. Vuosaaren edustan lajisto on tyypillistä ulkosaariston lajistoa. Sinilevien määrä on pitkäaikaisseurantojen perusteella pysynyt kohtalaisena. Jäähdytysvesien ei oleteta merkittävästi vaikuttavan sinilevien määriin. Tämä johtuu siitä, että lämmin vesi levit-

Planktonleviin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Lämpimien jäähdytysvesien ei ole nykytilassa havaittu vaikuttaneen kasviplanktonyhteisöihin haitallisesti eikä vaikutuksia voida erottaa muista tekijöistä. Lämpötilannousulla voi kuitenkin olla vähäisiä vaikutuksia, jotka voisivat näkyä planktonlevien ajoittaisena runsastumisena tai kevään kasvun vähäisenä aikaistumisena. Vaikutukset peittyvät kuitenkin vuodenaikaisvaihtelun ja vuosien välisen vaihtelun alle.

täytyy suppealle alueelle sekä siitä, että kesäisin myös muut tekijät, kuten fosfaatti-fosforin saatavuus ja säätila vaikuttavat sinilevien määrään.

Alueen seurantatutkimusten mukaan lämpimien jäähdytysvesien vaikutusta kasviplanktonyhteisöihin ei ole voitu erottaa muista tekijöistä (Heitto ja Vatanen 2013). Lisäksi lämpötilamuutokset ovat hyvin paikallisia. Yhteenvetona voidaan todeta, ettei jäähdytysvesillä ole merkittävää vaikutusta kasviplanktonyhteisöön.

Vaikutukset vedenalaiseen kasvillisuuteen

Jäähdytysvesien vaikutusta vesikasveihin on selvitetty mm. ydinvoimaloiden lauhdevesien ympäristövaikutuksia käsittelevässä tutkimuksessa (Ilus 2009). Ydinvoimaloista vesistöön tuleva lämpökuorma on moninkertainen suhteessa Vuosaaren laitoksien vastaavaan kuormaan, joten vaikutukset eivät ole verrannollisia.

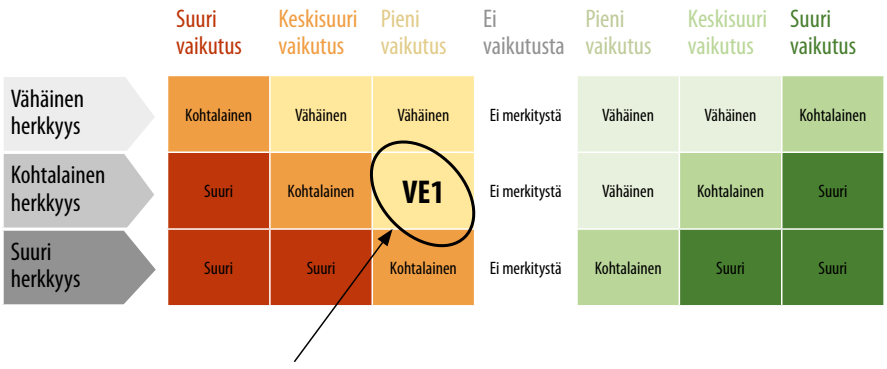
Tutkimuksen mukaan ydinvoimaloiden lauhdevesien purkualueiden läheisyydessä tapahtuneet kasvillisuusmuutokset ovat olleet näkyvin muutos suhteessa muihin biologisiin vaikutuksiin. Muutokset ovat johtuneet rehevöitymisen ja lämpötilan nousun yhdysvaikutuksesta (Ilus 2009).

Tutkimuksen mukaan esimerkiksi monivuotiset rakkolevä, punahelmilevä, röyhelöpunalevä ja mustaluulevä ovat hävinneet tai taantuneet, kun taas yksivuotiset viherlevät (ahdinparta ja suolilevät) ovat runsastuneet. Viherlevien runsastuminen saattaa rehevöitymisen lisäksi johtua lämpökuormasta, joka on leudontanut talvia, jolloin ahdinparta ja suolilevä ovat pystyneet talvehtimaan voimaloiden alueella, saaden kilpailuetua muihin leviin nähden. Rehevöityminen ja lämpökuormasta johtuva kasvukauden pidentyminen on rihmamaisten makrolevien lisäksi vaikuttanut myös alueella kasvaviin putkilokasveihin (Ilus 2009).

Vuosaaren alueen vesikasviyhteisöissä on havaittavissa samankaltainen kehitys kuin Helsingin rannikolla yleisesti. Rakkolevä on taantunut laajoilla alueilla Helsingissä ja Espoossa ja yksivuotiset rihmamaiset levät ovat runsastuneet. Tämä johtuu Suomenlahden yleisestä rehevöitymisestä. Lämpimät jäähdytysvedet leviävät mallinnuksen mukaan kohtalaisen rajatulle alueelle, joten vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi verrattuna muihin yhteisöä säätteleviin tekijöihin, kuten ravinteisiin ja valon tunkeutumiseen. Mahdollisia lämpimistä vesistä johtuvia muutoksia, mm. rihmamaisten levien runsastuminen, saatetaan havaita purkupaikkojen läheisyydessä, missä lämpötilamuutokset ovat suurimpia. Nykytilassa lämpökuormituksen ei ole havaittu aiheuttaneen vaikutuksia, jotka olisivat erotettavissa luontaisesta vaihtelusta (Vatanen ja Haikonen 2011).

Lämpötilan leviäminen suuntautuu Uutelan edustalle. Vuosaarenlahdella sijaitseva aallonmurtaja ohjaa virtausta lahdelta poispäin. Normaalitilanteessa Vuosaarenlahdella ei havaita veden lämpenemistä. Maksimitilanteessa Vuosaarenlahdelle saattaisi kesäkuukausina työntyä ajoittain pieni lämpimämmän veden kieleke. Vähäinen lämpötilan nousu peittyy meriveden lämpötilan luontaiseen vaihteluun eikä laguunilahden vesikasvillisuuteen arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Särkkäniemeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan siten vähäisiksi.

Vedenalaiseen kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



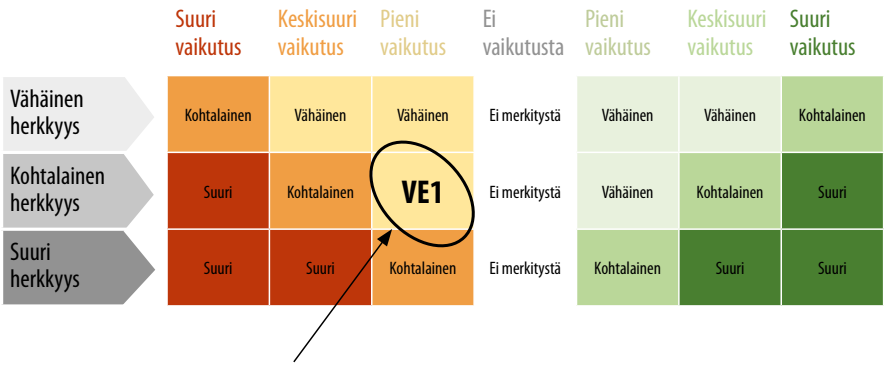
Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Alueen vesikasviyhteisöjen tilaan vaikuttaa merkittävimmin Suomenlahden yleinen tila sekä sataman toiminta. Jäähdytysvesien vaikutusta on vaikea erottaa näistä suuremman mittakaavan vaikutuksista. Lämpötilan nousulla on kasvua edistävä vaikutus, joten purkualueiden välittömässä läheisyydessä saatetaan havaita kasvillisuuden runsastumista. Vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Vaikutukset pohjaeläimistöön

Jäähdytysvesien leviämisellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen pohjaeläimistöön. Lämpötilan nousu on voimakkaimmillaan suppealla alueella purkupaikkojen lähietäisyydellä, jossa voi esiintyä syvyyssuuntaista vesimassan lämpötilakerrostuneisuutta, mikä voisi heikentää pohjan happioloja. Suurin osa alueilla esiintyvistä lajeista, esim. amerikansukasjalkaiset, ovat suhteellisen vaatimattomia elinolojensa suhteen, joten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Kasvillisuuden muutokset vaikuttavat rantavyöhykkeessä eläviin selkärangattomiin eliöihin. Monien selkärangattomien, kuten katkojen ja leväsiirojen, määrät ovat yhteydessä rakkolevän esiintyvyyteen ja rannan kasvillisuuden monipuolisuuteen. Rihmamaisten levien lisääntyminen ja siitä seuraava vesikasviyhteisön köyhtyminen heijastuu rantavyöhykkeen eläimistöön, joka vastaavasti saattaa yksipuolistua. Tällaiset vaikutukset voisivat olla mahdollisia hyvin suuren lämpökuormituksen ja rehevöitymisen yhteisvaikutuksesta. Kuvatunlaiset vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä, koska meriveden suurimmat lämpötilamuutokset rajoittuvat melko suppealle alueelle purkupaikkojen läheisyyteen, joka lisäksi on sataman muovaamaa ympäristöä.

Pohjaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Vuosaaressa



Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Alueen pohjaeläinlajisto on tyypillistä eikä alueella esiinny erityisen herkkiä lajeja (esim. happipitoisuuden muutoksille). Mahdolliset kerrostumisjaksot ovat lyhyitä ja esiintyvät suppealla alueella eivätkä vaikuta pohjan läheisen veden happipitoisuuteen. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

14.4.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos toteutuu, Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy Vuosaaren voimalaitoksen käynnistyttyä. Tällöin lämpöpäästöt Hanasaaren voimalaitokselta loppuvat, jolloin jäähdytysvesien leviäminen on vähäisempää. Katri Valan kaukokylmälaitos aiheuttaa lämpökuormitusta samalle alueelle, joten lämpöpäästöt eivät kuitenkaan lopu kokonaan.

Jäähdytysvesien ei nykytilassakaan ole todettu vaikuttaneen voimakkaasti vesiympäristöön (vedenlaatu, planktonlevät, vesikasvillisuus, pohjaeläimet), joten vesistön tilassa ei odoteta jäähdytysvesien vähenemisen myötä tapahtuvan merkittävää muutosta.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toteutuessa Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu biopolttoaineen seossuhteella 5–10 %. Seossuhteen muutoksella ei ole vaikutuksia lämpöpäästöihin, joten vaikutukset pysyvät nykytasolla.

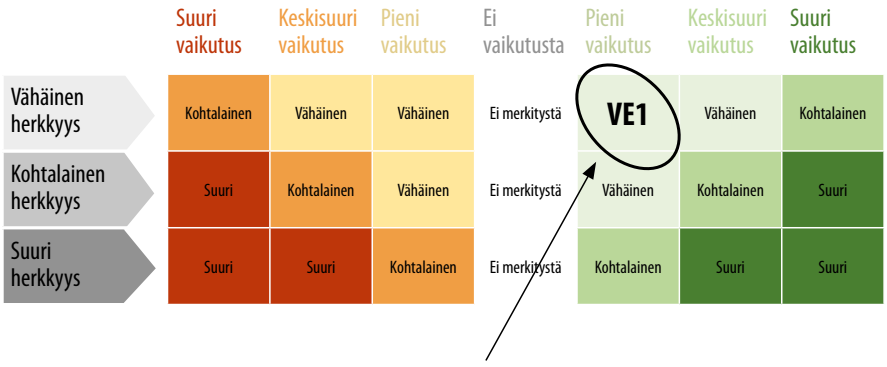
14.4.1.4 Vaihtoehto VE1, vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia Vuosaaressa voidaan vähentää käyttämällä ruoppauksissa silttiverhoja, jotka vähentävät kiintoaineen kulkeutumista ja tästä aiheutuvia sameusvaikutuksia sekä lähialueen pohjien liettymistä.

Lämpimistä jäähdytysvesistä aiheutuvat vaikutukset Vuosaaressa ovat melko vähäisiä ja voimakkaimmat muutokset rajoittuvat purkupaikkojen tuntumaan. Vaikutuksia voidaan vähentää optimoimalla laitoksen jäähdytysveden tarvetta ja päästöjä.

Vaihtoehdon VE1 toteutuminen vähentää Hanasaaren lämpöpäästöjä ja Salmisaaren vaikutukset pysyvät ennallaan.

Vesiympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Hanasaaressa ja Salmisaaressa



Hanasaaren voimalaitoksen aiheuttamat lämpöpäästöt lakkaavat ja Salmisaaren vaikutukset pysyvät ennallaan. Lämpökuormituksen vähenemisellä Hanasaaressa katsotaan olevan lievä myönteinen vaikutus vesiympäristöön. Vaikutus on niin vähäinen, ettei se ole erotettavissa luontaisesta vaihtelusta.

14.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET PINTAVESIIN VE2

14.5.1 Vuosaari

Hankevaihtoehdossa VE2 Vuosaaren pintavesiin ei kohdistu vaikutuksia.

14.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

14.5.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuutta kasvatetaan 40 %:iin olemassa olevissa voimaloissa.

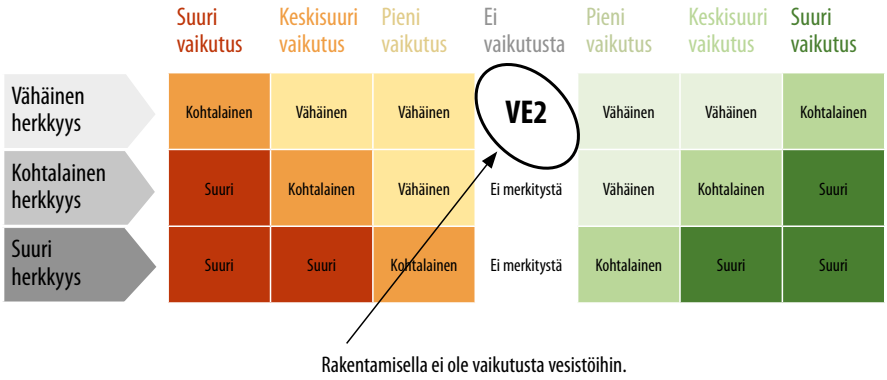
14.5.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Biopolttoaineen (puupelletti) osuuden kasvattaminen ei vaikuta lämpimien jäähdytysvesien määrään tai muihin pintavesiin kohdistuviin päästöihin, jotka pysyvät nykyisellä tasolla. Alueen laivaliikenne tulee Salmisaaressa vähenemään ja Hanasaaressa lisääntymään. Helsingin edusta on vilkkaasti liikennöity nykytasollakin, eikä vaihtoehdon VE2 toteuttaminen lisää vesiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

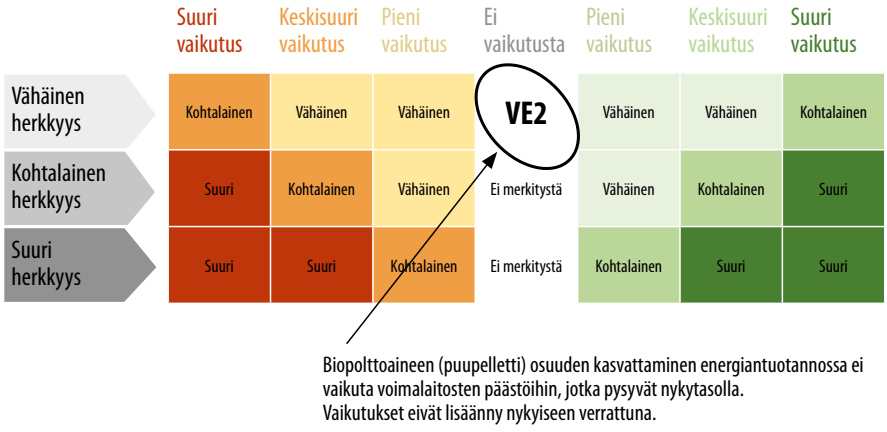
14.5.3 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE2

Vaihtoehdoissa VE2 päästöt pysyvät nykytasolla Hanasaaressa ja Salmisaaressa. Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi lieventämistoimenpiteitä.

Vesiympäristöön rakentamisen aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vesiympäristöön toiminnan aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



14.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET PINTAVESIIN VE0+

14.6.1 Vuosaari

Hankevaihtoehdossa VE0+ Vuosaaren pintavesiin ei kohdistu vaikutuksia

14.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

14.6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Nykyisten voimalaitosten biopolttoaineen (puupelletti) käyttöä lisätään enintään 5-10 %. Rakentamisella ei ole vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia.

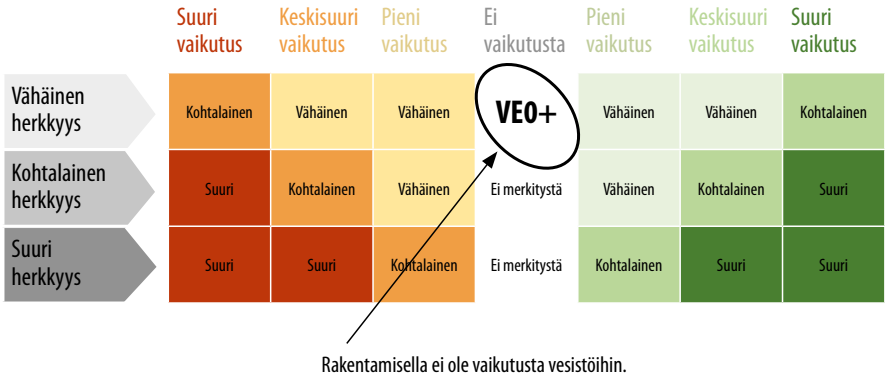
14.6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdon VE0+ toteuttaminen ei lisää vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia.

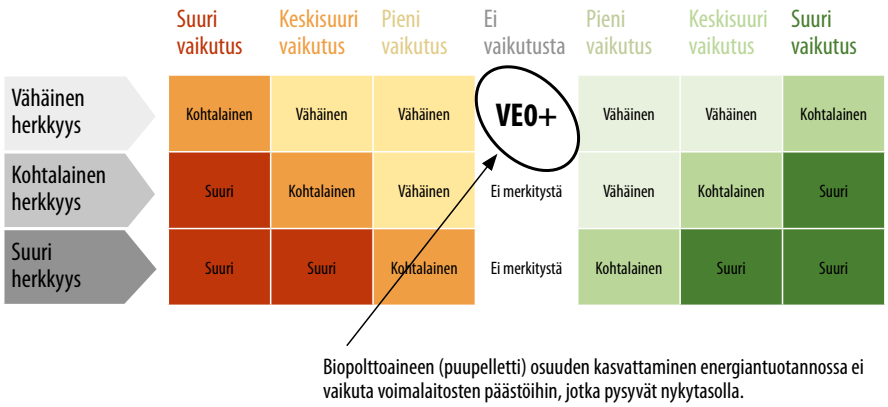
14.6.3 Vaikutusten lieventäminen VE0+

Vaihtoehdoissa VE0+ päästöt pysyvät nykytasolla. Vaihtoehtojen toteuttaminen ei vaadi lieventämistoimenpiteitä Hanasaaren ja Salmisaaren osalta.

Vesiympäristöön rakentamisen aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vesiympäristöön toiminnan aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



14.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Vuosaari, rakentamisen aikaiset vaikutukset VE1

Sameuden leviämistä ei ole mallinnettu, mutta lämpimien jäähdytysvesien mallinnuksen virtauskentän pohjalta voidaan arvioida myös sameuden leviämistä. Lisäksi mm. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisista tutkimuksista ja muusta kirjallisuudesta saadaan osviittaa sameuden leviämisestä ja veden kiintoainepitoisuudesta töiden aikana. Samentumisen voimakkuuden ja laajuuden arviointi on hankalaa, koska se riippuu monesta muuttujasta, esim. ruoppauksenaikaisista vallitsevista virtauksista, ruopattavan aineen koostumuksesta ja tuulen suunnasta. Vuosaaren sataman aikaisten tutkimusten ja mallinnuksen kautta saatavaa arviota sameuden leviämisestä voitaneen kuitenkin pitää melko todennäköisenä.

Ruoppausten aikana tulee seurata veden kiintoainepitoisuuksia ja sameuden leviämistä. Myös veden haitta-aine- ja ravinnepitoisuuksia olisi hyvä seurata.

Vuosaari, toiminnan aikaiset vaikutukset VE1

Lämpimien lauhdevesien leviämistä ja veden lämpötilan nousua on arvioitu mallinnuksen perusteella. Malli yksinkertaistaa aina todellisuutta ja malleihin liittyy epävarmuutta, joka aiheutuu mm. mallin taustaoletuksista. Jäähdytysvesien leviämismallinnuksessa suurin yksittäinen epävarmuustekijä on todennäköisesti epävarmuudet alueen virtauskentässä, mitkä aiheutuvat alueen topografiasta sekä yksityiskohtaisten virtaustietojen puutteesta. Mallin mukaan lämpimät vedet näyttäisivät lähes kaikissa tilanteissa kulkeutuvat Uutelaan päin. Virtauskenttään sataman itäpuolella liittyy kuitenkin epävarmuuksia, joten joissakin tapauksissa osa jäähdytysvesistä voisi kulkeutua Granön saarta kohti.

Jäähdytysvesien leviämistä ja veden lämpötilan alueellisia muutoksia tulee seurata ainakin toiminnan alkuvuosina, jotta todellinen tilanne saadaan kartoitettua.

Hanasaari ja Salmisaari

Seurantatarve tulee pysymään lähes entisellään kaikissa vaihtoehdoissa. Hanasaaren ja Salmisaaren tarkkailussa on tehty lämpötilan leviämiskartoituksia. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa seurantatarve Hanasaaren voimalaitoksen osalta loppuu. Seurantatarve tulee siten pysymään lähes ennallaan.

14.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU PINTAVESIVAIKUTUSTEN OSALTA

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi läheisten suojeltujen alueiden perusteella. Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat polttaoainelaiturin ja laiturin edustan ruoppauksista, joista veteen leviää kiintoainetta ja siihen sitoutuneena olevia haitta-aineita ja ravinteita. Voimakkain samennus leviää runsaasti alle neliökilometrin alueelle ja vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi. Rehevöitymisvaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Organotinojen pitoisuus vedessä jäänee haitattomalle tasolle. Vesikasvillisuus ja pohjaeläimet häviävät ruoppausalueelta. Vaikutus ei ole pysyvä. Toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä sekä vähäisessä määrin kivihiilen käyttövaraston vesistövaikutuksista. Vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Jäähdytysvedet nostavat pintaveden lämpötilaa rajatulla alueella, mikä voi heikentää jään kantavuutta. Vesikasvillisuuden muutokset ja rehevöitymisen johdannaisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja paikallisiksi	Rakentamisen aikaiset vaikutukset: Kohtalainen-Vähäinen kielteinen Toiminnan aikaiset vaikutukset: Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy, jolloin lämpöpäästöt vähenevät nykyisestä. Katri Valan kaukokylmälaitoksen lämpökuormitus jatkuu nykyisellään.	Vähäinen myönteinen
Salmisaari	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuuden kasvattaminen ei vaikuta voimalaitoksen päästöihin, jotka pysyvät nykyisellään.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuuden kasvattaminen ei vaikuta voimalaitoksen päästöihin, jotka pysyvät nykyisellään.	Ei vaikutusta
VE0+		
Hanasaari	Biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuuden kasvattaminen ei vaikuta voimalaitoksen päästöihin, jotka pysyvät nykyisellään.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuuden kasvattaminen ei vaikuta voimalaitoksen päästöihin, jotka pysyvät nykyisellään.	Ei vaikutusta

15. VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN

Vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen arvioitiin perustuen Vuosaaren satamahankkeen rakentamisen aikaiseen tarkkailuun (2003–2008) sekä Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailun aikana tuotettuihin selvityksiin.

15. VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN

15.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

15.1.1 Vuosaari

Hankkeesta aiheutuu vedenlaatuun kohdistuvia vaikutuksia uuden polttoainelaiturin rakentamiseen liittyvien ruoppausten takia. Alueen vedenlaatu muuttuu rakentamistoimien aikana ruoppaustöistä leviävän samennuksen sekä ruoppausmassoista mahdollisesti vapautuvien haitta-aineiden vaikutuksesta. Samennus aiheutuu veteen ruoppaustöistä leviävästä kiintoaineesta. Samennuksen leviämisen laajuus ja kesto riippuu ruopattavista massamääristä ja ruopattavan pohjamateriaalin laadusta.

Mahdollisia vaikutuksia kaloihin voi kohdistua sedimenttipilvien aikuisia kaloja karkottavan vaikutuksen takia. Kalat karttavat voimakkaasti samentunutta vettä ja siirty-

Kooste kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon muodostuvat kiintoaineen leviämisestä polttoainelaiturin ja laiturin edustan ruoppauksissa. Veden samentuminen karkottaa kaloja alueelta sekä aiheuttaa haittaa pienpoikasille ja kalojen kutualueille. Myös kiintoainekseen sitoutuneiden haitta-aineiden vapautumisella voi olla haittavaikutuksia kalastolle. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteuttamisesta ei aiheudu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Kalastukselle aiheutuva haitta on seurausta ruoppauksen vettä samentavasta vaikutuksesta, josta aiheutuu kalastajille lisätyötä pyydysten puhtaanapidosta. Myös kalojen karkottuminen alueelta rakentamistöiden aikana voi haitata kalastusta. Toiminnan aikaiset vaikutukset kaikissa vaihtoehdoissa muodostuvat lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä aiheutuvista vesistövaikutuksista, joista välillisesti voi olla mm. pohjien heikentyneiden happiolojen kautta haittaa alueen kalaston kutualueille. Vaihtoehdossa VE1 jääolojen heikkeneminen voi haitata kalastusta lämpimien jäähdytysvesien purkualueella. Arvioinnin tarkoituksena on arvioida edellä mainittujen vaikutusten todennäköisyyttä, voimakkuutta ja alueellista esiintymistä.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä.
Arvioinnin päätulokset	Vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioitiin pääosin vähäisiksi. Ruoppaukset ulottuvat noin kahden kasvukauden ajalle ja vaikutukset ovat paikallisia. Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 muutostyöt eivät aiheuta vaikutuksia kalastolle tai kalastukselle. Vaihtoehdossa VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset arvioitiin kokonaisuutena melko vähäisiksi. Lämpötilamuutokset voivat olla purkupaikkojen läheisyydessä ajoittain melko korkeitakin, mutta laimenevat nopeasti ja esimerkiksi Uutelan edustalla muutokset ovat jo vähäisiä. Lämpötilamuutoksen aiheuttamat muutokset ovat siten hyvin paikallisia ja vähäisiä. Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen vähentää lämpöpäästöjä Hanasaaren laitoksen purkualueella, millä on kalaston ja kalastuksen kannalta lievä myönteinen vaikutus. Vaihtoehdoilla VE0+ ja VE2 ei käytännössä ole vaikutusta lämpöpäästöihin, eikä näin ollen myöskään kalastolle tai kalastukselle.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä menetelmiä (kuten silttiverhoja), jotka vähentävät kiintoaineen leviämistä. Vaikutukset Hanasaaressa ja Salmisaaressa ovat niin vähäisiä tai lievästi myönteisiä, ettei kalaston tai kalastuksen osalta tarvita lieventämistoimenpiteitä. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää optimoimalla voimalaitosten vedentarvetta, mikä vähentää lämpöpäästöjä.

vät muualle. Toinen vaikutusmekanismi kohdistuu kalakantoihin kalojen mätimuniin ja pienpoikasiin kohdistuvan haittavaikutuksen kautta. Ruoppauksista leviävät sedimenttipilvet voivat peittää alleen kalojen kutualueita ja vedessä oleva lisääntynyt kiintoaine heikentää kalanpoikasten hapenottoa kidusten kautta ympäröivästä vedestä. Kolmas vaikutusmekanismi liittyy läjitettävän sedimentin sisältämien haitta-aineiden vapautumiseen meriveteen ja kulkeutumiseen alueen kaloihin suoraan vedestä tai ravintoketjun kautta rikastumalla. Neljäs vaikutusmekanisti liittyy ruoppaustoiminnan aiheuttamaan meluun, joka voi häiritä alueen kalastoa.

Alueelle purettavien voimalaitoksen lauhdevesien merivettä lämmittävä vaikutus kiihdyttää alueen perustuotantoa, mistä voi välillisesti aiheutua pohjanläheisen veden happivajausta, jonka seurauksena alueen sisäinen kuormitus voi kiihtyä. Happipitoisuuden väheneminen vedessä haittaa kaloja. Etenkin lohikalat ja silakka ovat herkkiä veden happipitoisuuden laskulle. Perustuotannon voimistuminen lisää myös pohjalle sedimentoituvan aineksen määrää, jolloin lämpimillä jäähdytysvesillä on myös sedimentaatiota kasvattavaa vaikutusta.

Sedimenttien leviämisestä aiheutuvat karttamisreaktiot

Ruoppauspaikalla tietyt raja-arvot ylittävä sedimentin suspendoituminen (sekoittuminen veteen) aiheuttaa reaktioita kaloissa. Sedimentin suspendoituminen voi esimerkiksi heikentää näkyvyyttä ja vaikeuttaa näin saalistamista. Suurina pitoisuuksina vesipatsaaseen suspendoitunut aine saattaa juuttua kiduksiin ja heikentää hapen imeytymistä. Lisäksi teräväreunaiset hiukkaset voivat vahingoittaa ja ärsyttää kiduksia, jotka ovat erittäin herkkä elin. Koska aikuiset ja nuoret kalat saattavat vahingoittua tai kuolla tällä tavalla, ne pyrkivät välttämään alueita, joilla suspendoituneen aineksen pitoisuudet ovat liian korkeita, tai pakenemaan niiltä (Moore, 1977). Kalat voivat palata näille alueille, ja tekevät niin, kun suspendoituminen on palannut lajikohtaisten raja-arvojen alapuolelle. Tämä vaikutus on siis palautuva, eikä karttamisreaktiosta aiheudu kaloille pysyvää vaikutusta.

Suspendoituneen (veteen sekoittuneen) aineksen pitoisuuksien on oltava korkeita, jotta kalat vahingoittuisivat tai kuolisivat. Kirjallisuudessa on raportoitu kuolettavia pitoisuuksia väliltä 580–225 000 mg/l ja eikuolettavia väliltä 650–13 000 mg/l (Moore 1977, Wildish, ym. 1985, Levings 1982, Redding, ym.1987, Noggle 1978). Herkkyys vesipatsaassa olevalle suspendoituneelle aineelle vaihtelee eri kalalajien välillä. Sekä laboratorio- että kenttätutkimuksissa ilmeni, että silakka ja kuore alkoivat paeta hienojakoista suspendoitunutta sedimenttiä, kun pitoisuus saavutti noin 10 mg/l silakan osalta ja 20 mg/l kuoreen osalta. Silakan osalta havaittiin lisäksi, että raja-arvopitoisuus oli korkeampi, kun kyseessä oli karkeampi sedimentti, jossa oli 30 % hiekkaa (35,5 mg/l) (COWI/VKI 1992).

Ulapan ja selkävesien kalat (pelagiset lajit) ovat pohjakaloja herkempiä suspendoituneelle sedimentille (Moore, 1977). Näin ollen pelagiset kalat välttävät suspendoitunutta ainesta todennäköisesti suuremmassa määrin kuin pohjakalat. Kenttätutkimuksissa silakalla ja kilohaililla on todettu suspendoituneen aineksen karttamisreaktioita (Wilson, ym. 1976).

Silakalla oletetaan olevan alhaisin raja-arvo, joten sitä pidetään herkimpänä vaelluskalalajina sedimenttien suspendoitumisen suhteen.

Sedimenttien leviämisen ja sedimentaation vaikutukset kalojen lisääntymisalueisiin

Ruoppaustoiminnan aikana sedimenttipilvistä peräisin oleva suspendoitunut (veteen sekoittunut) aines voi kiinnittyä kalojen mätimunien pinnalle ja aiheuttaa fysikaalista ja kemiallista ärsytystä, mikä lisää kuolleisuutta. Kun kalojen mätimuniin kiinnittyneen suspendoituneen sedimentin kokonaismäärä saavuttaa tietyn lajikohtaisen tason, sedimentti estää veden ja mätimunien välisen ionisiirron, mikä johtaa mätimunien kuolemaan. Yleisesti ottaen kalojen mätimunat ja poikaset ovat herkempiä suspendoituneen sedimentin pitoisuuksille kuin nuoret ja aikuiset kalat (Keller, ym 2006). Vaikutus on kuitenkin palautuva, koska vaikutukset kohdistuvat vain yksittäisiin mätimuniin eivätkä ulotu lajitasolle, ellei suuri osa mätimunista tuhoudu.

Tavallisesti suspendoituneen sedimentin pitoisuudet, jotka voivat olla kuolettavia kalojen mätimunille ja poikasille, ilmoitetaan yksiköllä mg/l, kun taas kuolettavat pitoisuudet nuorille ja aikuisille kaloille mitataan yksiköllä g/l (Engel-Sørensen ym. 2001 ja Clarke ym. 2000). Laboratoriotutkimuksissa, joissa kalojen mätimunia ja poikasia altistettiin erilaisille suspendoituneen hienojakoisen sedimentin pitoisuuksille, ei havaittu vaikutuksia alle 100 mg/l:n pitoisuuksissa (Cowi/VKI 1992). Herkkyys vaihtelee myös eri lajien välillä. Kirjolohen ***(Oncorhynchus mykiss)*** pohjalla olevissa mätimunissa on esiintynyt 100 %:n kuolleisuutta 1 000–2 500 mg/l:n sedimenttipitoisuuksissa (Engel-Sørensen, ym. 2001 ja Birklund, ym. 2005).

Haitta-aineiden vapautumisen vaikutukset kaloihin
Haitta-aineilla voi olla vaikutuksia kaloihin pitkäaikaisen (krooniset vaikutukset) tai lyhytaikaisen (akuutit vaikutukset) altistuksen takia. Kalat voivat saada haitta-aineita suoraan ympäröivästä vedestä, jolloin vaikutus on suora, tai ravinnosta, jolloin vaikutus on välillinen. Sedimentistä vapautuvat haitta-aineet voivat lisätä alueella kutevien lajien, kuten silakan ja ahvenen mätimunien kuolleisuutta. Mitä tulee akuutteihin myrkytysvaikutuksiin, vaikutus on palautumaton yksittäisten mätimunien tai poikasten osalta. Koska vaikutus kuitenkin kohdistuu vain yksittäisiin kaloihin tai mätimuniin eikä lajitasolla ilmenevää vaikutusta odoteta pienen vaikutusalueen johdosta, kokonaisvaikutus arvioidaan palautuvaksi. Teoriassa tietty osa vapautuvista haitta-aineista saattaa kertyä ravintoverkoissa ja aiheuttaa yhdessä muiden altistuslähteiden kanssa mahdollisia haittavaikutuksia. Tämä vaikutus olisi osittain palautuva.

Voimalaitoksen jäähdytysvesistä aiheutuvat vaikutukset
Voimalaitoksen lämpimät jäähdytysvedet voivat lisätä merialueen perustuotantoa (ks. luku 14), millä voi olla välillisesti vaikutusta alueen kalastoon pohjanläheisen happitilanteen heikkenemisen kautta.

15.1.2 Hanasaari ja Salmisaari

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset ovat seurausta jäähdytysvesien purun vesiekosysteemille aiheuttamista vaikutuksista. Vaikutuksia on käsitelty edellä vesistövaikutusluvussa.

15.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

15.2.1 Vuosaari

Vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen arvioitiin perustuen Vuosaaren satamahankkeen rakentamisen aikaiseen tarkkailuun (2003–2008) sekä Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailun aikana tuotettuihin selvityksiin (mm. Vatanen ym. 2012 sekä Vatanen ja Haikonen 2011). Lämpimien jäähdytysvesien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin luvussa 12.3. esitettävää vesistövaikutuksen arviointia, jossa keskeisenä menetelmänä olivat 3-D virtausmallinnus sekä Helsingin Energian lämpöpäästöjen tarkkailutulosten tulkinta.

Arviointi tehtiin asiantuntijatyönä perustuen vesistövaikutusten arvioinnin tuloksiin sekä olemassa olevaan kalataloustarkkailujen seurantatietoon.

15.2.2 Hanasaari ja Salmisaari

Kalaston ja kalastuksen nykytilaa Hanasaaren ja Salmisaaren edustojen merialueilla kuvataan osana suurempia vesialueita Helsingin edustan merialueen kalataloudellisessa velvoitetarkkailuraportissa, joka käsittelee vuosien 2010 ja 2011 tilannetta (Peltonen, ym. 2012). Tarkkailututkimuksessa Hanasaaren alue on osa Kruunuvuoren osa-aluetta ja Salmisaaren alue on osa Lehti- ja Seurasaarenselän osa-aluetta.

Hankkeen vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon kalastolle ja kalastukselle hankkeen toiminnoista kohdistuvista vaikutuksista.

15.2.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit

Herkkyyden kriteerit
Kalaston kannalta alueen herkkyyteen vaikuttaa alueen soveltuvuus poikastuotanto- tai syönnösalueeksi. Tähän vaikuttavat suojaisuus, pohjan topografia ja vedenlaatu. Sisäsaaristo on useimpien lajien kannalta merkittävää poikastuotantoaluetta sopivien olosuhteiden takia. Ulompana saaristossa matalien suojaisten ranta-alueiden suhteellinen osuus vähenee ja useiden lajien kannalta tämä vyöhyke soveltuu ravinnonhankinta-alueeksi. Myös alueella esiintyvät kalalajit kuvaavat alueen herkkyyttä. Luonnonolosuhteiden lisäksi alueen herkkyyteen vaikuttaa ihmistoiminta mm. erilaisten vesirakenteiden, kuormituksen ja liikenteen muodossa.

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit

Vähäinen	Ruoppaushankkeesta leviävän sedimentin vaikutusalueella ei esiinny kalojen lisääntymis- tai poikasalueita. Alueen meriekosysteemiä on ihmistoiminnalla voimakkaasti muutettu. Alueella harjoitetaan vain vähän kalastusta.
Kohtalainen	Ruoppaushankkeesta leviävän sedimentin vaikutusalueella esiintyy kalojen lisääntymis- tai poikasalueita, mutta lisääntymismenestys on korkeintaan tyydyttävää alueen luonnonolosuhteiden tai aikaisempien ihmistoiminnasta johtuvien vaikutusten takia. Alueella harjoitetaan melko runsaasti sekä vapaa-ajan kalastusta että ammattikalastusta.
Suuri	Ruoppaushankkeesta leviävän sedimentin vaikutusalueella esiintyy tärkeitä kalojen lisääntymis- tai poikasalueita, joilla lisääntymismenestys on hyvällä tasolla. Alue on luonnontilainen tai lähes luonnontilainen. Alue on ammattikalastuksella erittäin tärkeä.

Vaikutusten suuruuden kriteerit rakentamisen ja toiminnan aikana

Kalastoon ja pitkälti myös kalastukseen kohdistuvat vaikutukset ovat seurausta vesistöön kohdistuvien vaikutusten suuruudesta. Näin ollen kalastoon ja kalastukseen kohdistuvan vaikutuksen suuruuden kriteerit ovat lähellä vesistövaikutuksen kriteeristöä.

Rakentamisen aikaiset ruoppaukset samentavat vettä ja saavat veden kiintoainepitoisuuden nousemaan. Lisääntynyt sedimentaatio ruoppausalueen ympäristössä peittää alleen pohjakasvillisuutta heikentäen kalaston lisääntymisalueiden kuntoa ja sitä kautta kudusta kuoriutuvien kalanpoikasten lukumäärää. Ruoppauksista leviävä sedimentti voi myös sisältää haitta-aineita, jotka voivat rikastua kaloihin.

Voimalaitoksen toiminnan aikana kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu lämpimien jäähdytysvesien purkamisesta merialueelle. Kalastoon lämmenneen jäähdytysveden aiheuttama vaikutus kohdistuu välillisesti vesistöön kohdistuvan vaikutuksen kautta (ks. luku 14). Meriveden kerrostuneisuusolojen muutoksesta voi aiheutua pohjien happitilanteen heikkenemistä, millä voi olla haitallisia vaikutuksia kalojen lisääntymisalueille. Kalastukselle toiminnan aikainen vaikutus aiheutuu jäätilanteen heikkenemisen kautta.

Vaikutusten suuruuden kriteerit rakentamisen aikana

Suuri kielteinen vaikutus	Veden haitallinen kiintoainepitoisuus (>20 mg/l) kestää yli viiden kasvukauden ajan jaleviää yli 5 km^2 alueelle Sedimenttien leviäminen ja lisääntynyt sedimentaatio tuhoaa ruoppauskohteen ympärillä esiintyviä kalojen lisääntymisalueita ja lisää mätimunien ja pienpoikasten kuolleisuutta yli kilometrin etäisyydellä ruoppauskohteesta.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Veden haitallinen kiintoainepitoisuus (>20 mg/l) kestää yli kahden kasvukauden ajan ja leviää alle 5, mutta yli 3 km^2 alueelle.Sedimenttien leviäminen ja lisääntynyt sedimentaatio heikentää lisääntymisalueiden laatua ja aiheuttaa mätimunien ja pienpoikasten kuolleisuuden nousua alle kilometrin, mutta yli 500 metrin etäisyydellä ruoppauskohteesta.
Pieni kielteinen vaikutus	Veden haitallinen kiintoainepitoisuus (>20 mg/l) kestää alle kahden kasvukauden ajan tai leviää alle 3 km^2 alueelle. Sedimenttien leviäminen ja lisääntynyt sedimentaatio heikentää lisääntymisalueiden laatua ja aiheuttaa mätimunien kuolleisuuden nousua alle 500 metrin etäisyydellä ruoppauskohteesta.
Ei vaikutusta	Kalat eivät karta ruoppauskohdetta. Sedimenttien leviäminen ja lisääntynyt sedimentaatio ei aiheuta mätimunien tai pienpoikasten kuolleisuuden nousua tai lisääntymisalueiden heikentymistä.
Pieni myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia
Suuri myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia

Vaikutusten suuruuden kriteerit toiminnan aikana

Suuri kielteinen vaikutus	Lämpökuormitus on suurta (≥10 000 TJ/v) ja leviää laajalle alueelle. Lämpökuorma voi kerrostaa vettä pysyvästi ja johtaa kerrostuneisuudesta aiheutuvien vaikutusten voimistumiseen (sisäinen kuormitus ja sen aiheuttamat epäsuorat rehevöitymisvaikutukset). Lämpökuorma pidentää kasvukautta merkittävästi. Ekologinen luokkataso laskee pysyvästi vähintään yhden luokka-asteen.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Lämpökuorma on keskisuurta (≥500 <10 000 TJ/v). Lämpötilakerrostuneisuutta ja siitä aiheutuvia epäsuoria vaikutuksia voidaan havaita purkupaikkojen lähituntumassa. Lämpökuorma voi vähäisessä määrin pidentää kasvukautta. Ei vaikutusta ekologisen luokituksen kokonaisarvioon alueella.
Pieni kielteinen vaikutus	Lämpökuorma on vähäinen (<500 TJ/v). Lämpökuorma voi ajoittain vaikuttaa kerrostuneisuuteen purkupaikkojen läheisyydessä. Lämpökuorman kasvukautta pidentävä vaikutus ei ole mitattavissa eliöyhteisön muutoksissa. Ei vaikutusta ekologiseen luokitukseen.
Ei vaikutusta	Lämpimien vesien kuormituksella on aina vesiekosysteemiin kohdistuvia vaikutuksia.
Pieni myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia
Suuri myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia

15.3 NYKYTILA

15.3.1 Vuosaari

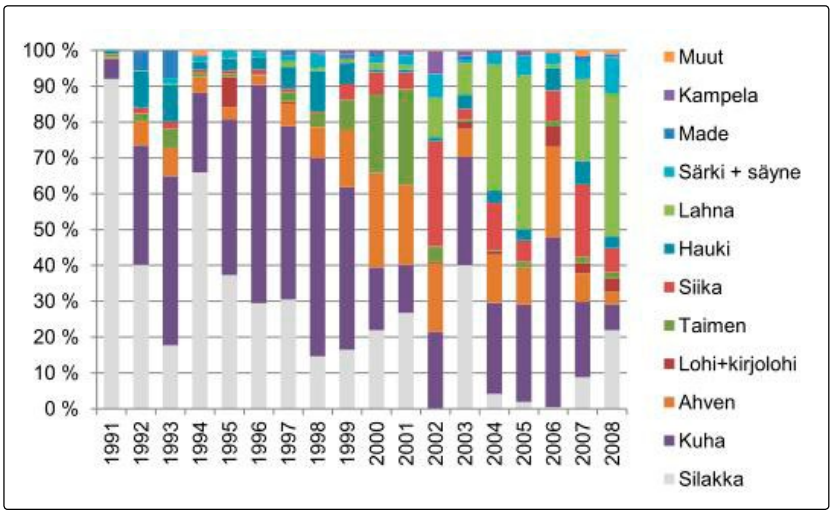
Kalasto

Itämeressä esiintyy yhteensä noin 70 suolaisen veden kalalajia ja noin 30–40 murto- tai makeanveden kalalajia, jotka elävät Itämeren sisäosissa tai rannikkoalueilla. Suomenlahdella meriveden suolapitoisuus on alhaisempi kuin varsinaisella Itämerellä. Suomenlahden kalalajit ovat tyypillisiä murtovesilajeja. Suunnittelualueella tavataan ainakin kuhaa, silakkaa, meritaimenta, siikaa, ahventa, ankeriasta, haukea, särkeä, kampelaa, lahnaa, kilohailia, kuoretta, madetta, turskaa, kirjolohta sekä lohta. Lisäksi alueella tavataan merikutuista karisiikaa.

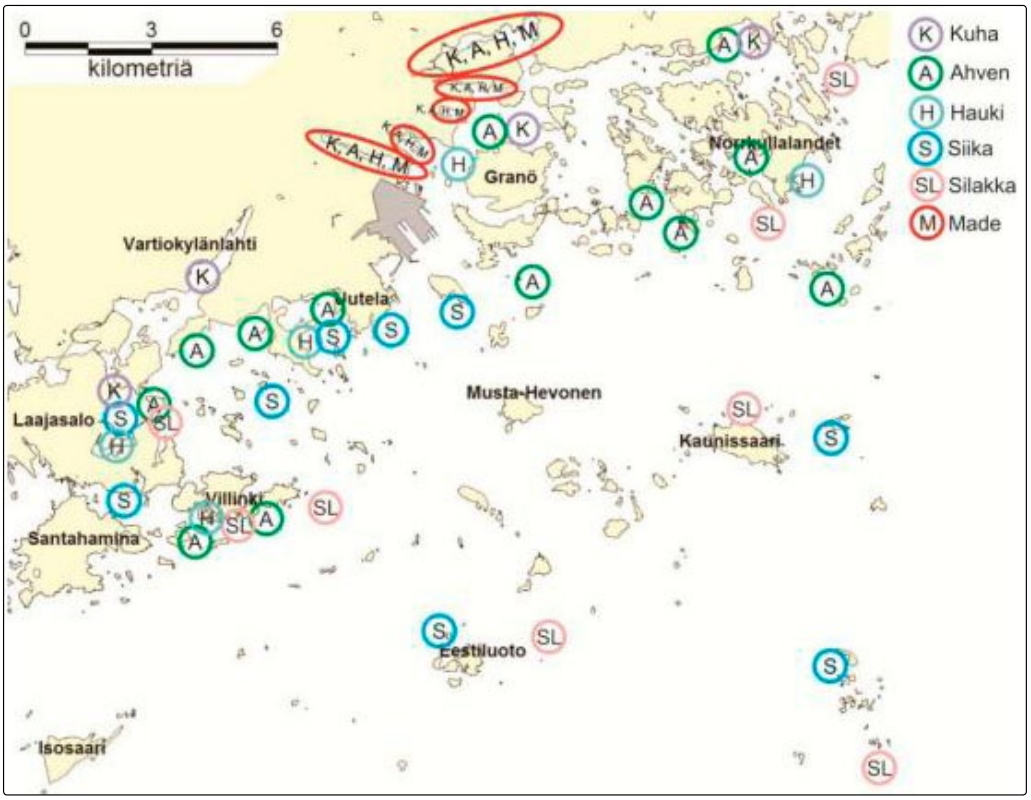
Vuosaaren edustan merialuetta on kalaston osalta tutkittu paljon. Vuosaaren sataman rakennushankkeen aikana ja myöhemmin sataman toiminnan aikana on toteutettu mittavaa kalaston seurantatutkimusta. Tutkimukset ovat vuosien kuluessa sisältäneet seurantamenetelminä ammattikalastajien haastatteluja, virkistyskalastustiedusteluja sekä siian ja silakan kutututkimusta. Ammattikalastajilta saatujen tietojen perusteella Vuosaaren edustan saaliin valtaosan ovat muodostaneet lahna, ahven, kuha sekä silakka (kuva 15-1). Myös siika on joinakin vuosian kuulunut runsaimpien saalislajien joukkoon. Eri lajien runsauteen saaliissa on vaikuttanut paljon kalastuksen kohdistuminen eri vuosina hieman eri lajeihin.

Hankealue on sisäsaaristoa, missä kalaston vallitsevina lajeina ovat erilaiset särkikalat, ahven, kuha ja hauki. Alueella sijaitsee kevätkutuisten kalojen kutualueita. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat ruovikkorannat tarjoavat suojaisia lisääntymisalueita monille kevätkutuisille kalalajeille, kuten hauelle, ahvenelle ja monille särkikaloille. Tärkeitä ruovikkoalueita sijaitsee Porvarinlahdella ja Granön länsipuolella. Myös talouskalojen kuhan ja mateen kutualueet sijaitsevat ruovikkorantojen läheisillä matalikoilla. Ammattikalastajien mukaan silakan ja merikutuisen siian kutualueet sijaitsevat pääsääntöisesti hieman ulompana saaristovyöhykkeessä (kuva 15-2).

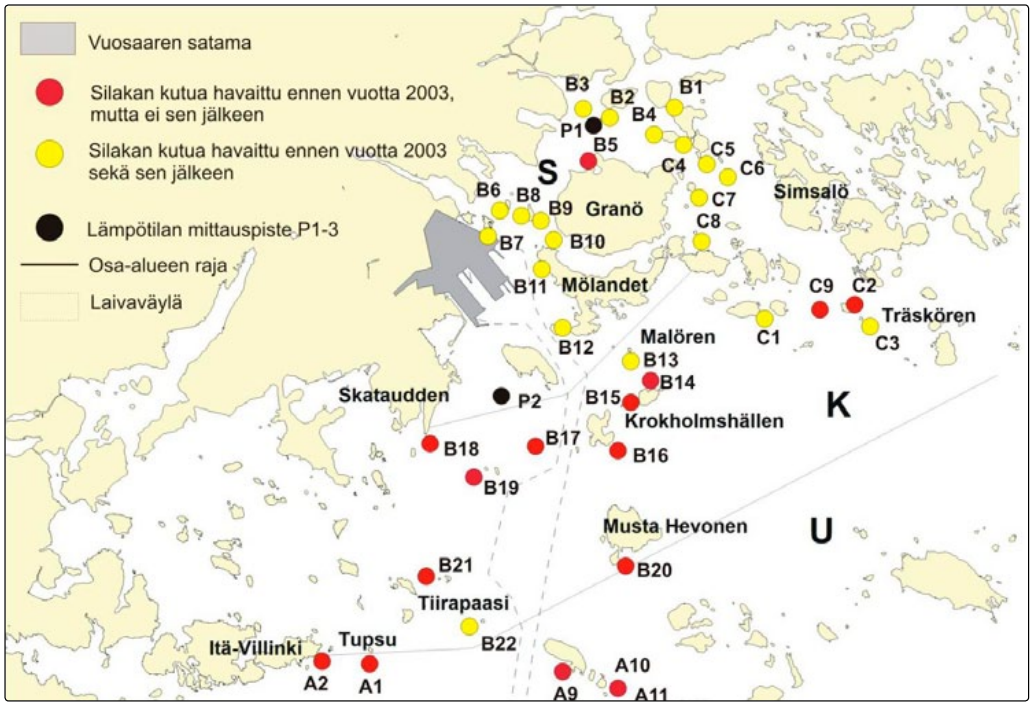
Silakan kutua on seurattu Vuosaaren sataman edustan merialueella sukeltamalla havainnoiden vuodesta 1989 lähtien. Kutua on löydetty vuosien kuluessa yhteensä 51 eri paikalta (Vatanen ym. 2012). Ennen vuotta 2003 kutua havaittiin laajalla alueella, mutta seuraavina vuosina kutuhavainnot rupesivat harvenemaan satamatyömaan eteläpuolisella merialueella. Sataman pohjois- ja koillispuolella kuitenkin löydettiin silakan kutua yhä vuoteen 2008 saakka. Vuonna 2009 ei kutututkimusta tehty. Vuoden 2010 tutkimuksessa kutua ei enää havaittu sataman ympäristössä.



Kuva 15-1. Vuosaaren edustan ammattikalastajien saalislajien osuudet vuosina 1991–2008. Vatanen ym. 2012).



Kuva 15-2. Ammattikalastajien ilmoittamat kalojen kutualueet Vuosaaren sataman ympäristössä. Kartta on suuntaa-antava, eikä siinä ole esitetty kaikkia alueen kutualueita. (Vatanen ym. 2012)



Kuva 15-3. Silakan kutualueet vuosina 1989-2008. Osa-alueet: S=sisäsaaristo, K=keskisaaristo ja U=ulkosaaristo (Ote kartasta: Vatanen ym. 2012).

Lähin havaittu silakan mäti sijaitsi noin 1,5 km etäisyydellä sataman kaakkoispuolella (kuva 15-3).

Satamatyömaan aiheuttama voimakas samennus voimisti työmaata ympäröiville merialueen pohjille kohdistuvaa sedimentaatiota, joka peitti alleen myös silakan kudulle tärkeitä vesikasveja. Vesikasvien peittyminen sedimenttikerroksella ilmeisesti haittasi silakan kudun kiinnittymistä, jolloin se altistui huuhtoutumiselle pois kutupaikalta.

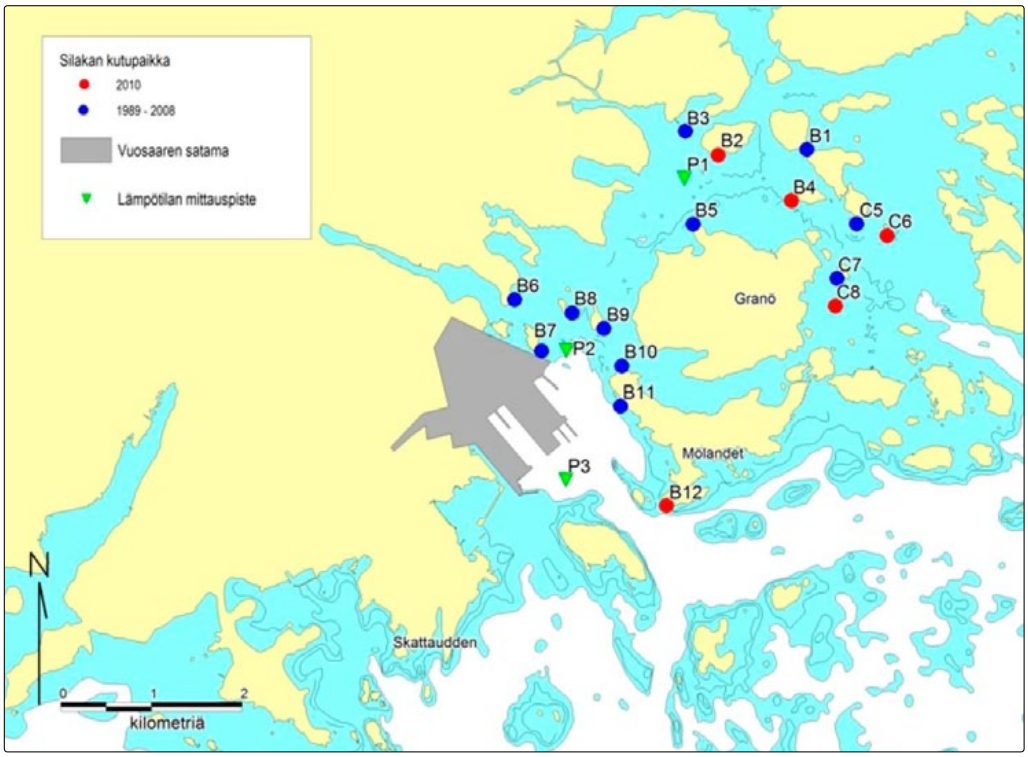
Kalastus

Hankealueen ympäristössä harjoitetaan vapaa-ajankalastusta ja ammattikalastusta, mutta melko etäällä suursatamasta. Sataman väyläalueilla seisovien pyydysten käyttö sekä kaikenlainen laivaliikennettä häiritsevä kalastus on kielletty (LIV, 2012).

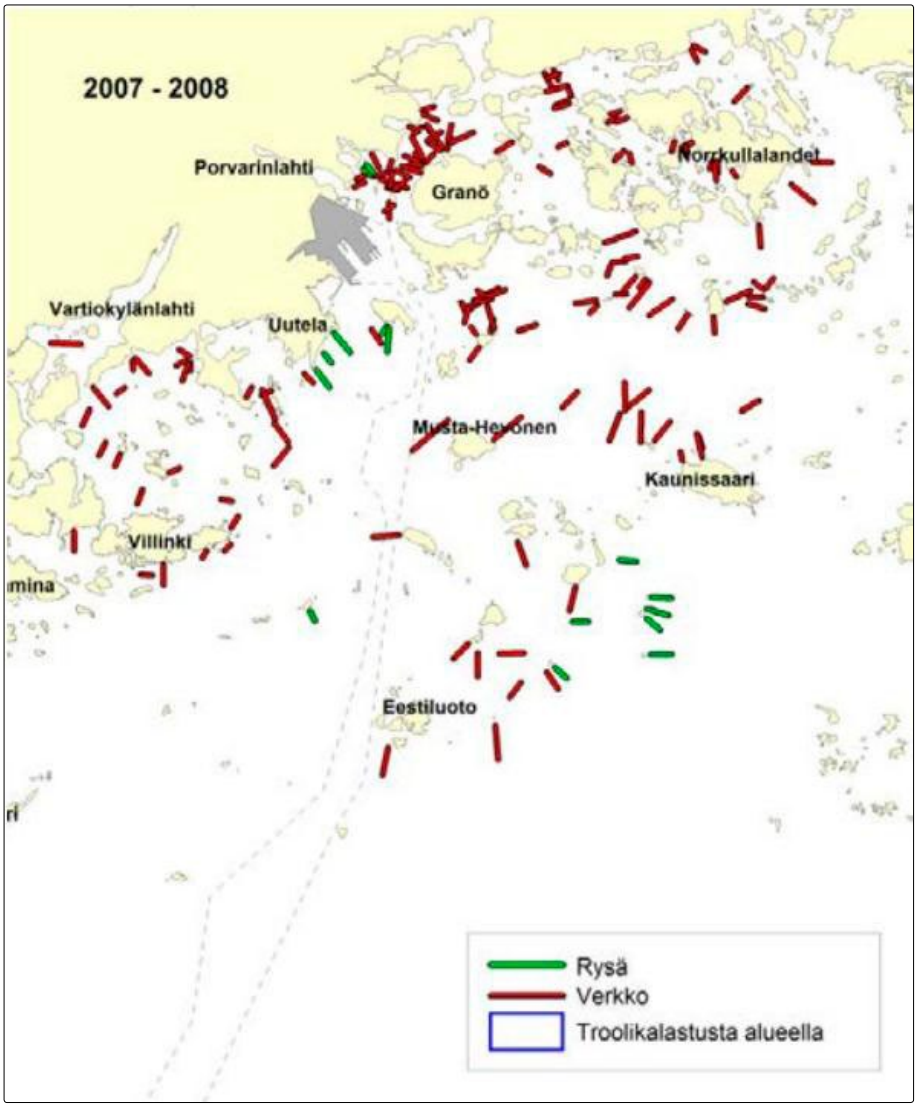
Vapaa-ajan kalastusta harrastetaan Vuosaaren edustalla vapakalastusvälineillä, verkoilla ja katiskoilla (Vatanen 2012). Kalastusaktiivisuus on laskenut alueella koko seurantajakson 1991 - 2008 ajan, minkä jakson loppupuolella arvioidaan johtuneen Vuosaaren sataman rakentamisesta. Kalastus ajoittuu alueella pääosin kesäkuukausille ja alkusyksyyn touko-lokakuun väliselle ajalle. Ahven, kuha, hauki, lahna ja särki ovat vapaa-ajan kalastajien yleisimpiä saaliskaloja Vuosaaren edustalla.

Ammattikalastusta harjoittaa alueella vuosittain kolmesta viiteen kalastajaa (vuosina 2004 - 2008). Heidän pääasialliset kalastuspaikkansa sijaitsevat melko etäällä satamasta, mutta alueen pohjoispuolella pidetään ajoittain verkkoja myös lähempänä satamaa. Uutelan niemen rannassa ammattikalastajat harjoittavat myös rysäkalastusta.

Vaikutusalueen herkkyys on vähäinen. Alue on sataman rakentamisen ja nykyisten satamatoimintojen seurauksena luonnontilaisesta poikkeava. Ruoppausten vaikutusalueella ei esiinny merkittäviä kalojen kutualueita ja lähialueilla kutevien kalojen lisääntymismenestyksen on tutkimuksissa havaittu olevan alhaisella tasolla. Vaikutusalueella harjoitetaan vain vähän kalastusta.



Kuva 15-4. Vuosaaren sataman seurannan yhteydessä vuosina 1989–2008 havaitut silakan kutupaikat (siniset ja punaiset ympyrät) sekä vuonnqa 2010 havaitut kutupaikat (punaiset ympyrät). Vuonna 2009 ei tehty silakan kututarkkailua. (Kuva: Vatanen ym. 2011).



Kuva 15-5. Ammattikalastajien ilmoittamat pyyntipaikat pyydyksittäin vuosina 2007–2008 (Vatanen ym. 2012).

15.3.2 Hanasaari ja Salmisaari

Sekä Hanasaaren että Salmisaaren voimalaitosten edustat kuuluvat sisäsaaristovyöhykkeeseen, jossa kalaston valtalajeina ovat erilaiset särkikalat sekä petokaloista ahven ja kuha. Sisäsaaristossa sijaitsee monien lajien tärkeitä kutualueita. Edellä mainittujen lajien lisäksi mm. silakka kutee ainakin Seurasaarenselällä. Molemmat alueet ovat voimakkaasti ihmistoiminnalla muutettuja. Rannat ovat rakennettuja ja vene- sekä alusliikenne on alueilla vilkasta.

Edellä on esitelty herkkyyden kriteerejä, joiden perusteella Hanasaaren ja Salmisaaren lähialueiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Molemmat kohteet sijaitsevat Helsingin edustalla keskusta-alueen tuntumassa, mikä lisää alueiden hydrologista muuttuneisuutta. Kalasto alueilla on tavanomaista sisävesilajistoa sekä silakkaa. Kalastus molemmilla alueilla on pienimuotoista virkistyskalastusta.

15.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN VE1

15.4.1 Vuosaari

15.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kalastoon

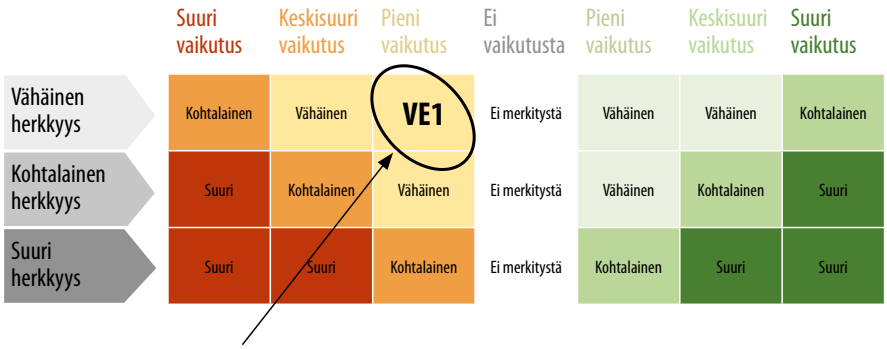
Uuden polttoainelaiturin ympäristön ruoppaustoiminnasta leviää veteen samennusta ja rakentamistoiminnasta aiheutuu melua, jotka yhdessä karkottavat alueella esiintyvää kalastoa. Kaloja karkottava kiintoainepitoisuus (yli 20 mg/l) ulottuu Vuosaaren sataman suojarakenteiden ulkopuolisten alueiden ruoppausten esimerkin mukaisesti korkeintaan yhden kilometrin etäisyydelle ruoppauskohteesta (Lindfors, ym. 2005). Lisäksi on huomioitava, että Vuosaaren sataman suojarakenteiden ulkopuolisten alueiden ruoppaukset toteutettiin suurella imuruoppaajalla, jonka aiheuttama sameusvaikutus on huomattavasti voimakkaampaa kuin tavanomaisella kauharuoppauksella toteutettuna. Suuren sataman alusliikenne ja sen potkurivirtojen aiheuttama eroosio nostaa myös nykytilanteessa alueen sameustasoja, joten merkittävää muutosta sataman lähialueen kalastolle ei arvioida karkottumisvaikutuksesta aiheutuvan. Ruoppaustoiminta ajoittuu todennäköisesti kahdelle avovesikaudelle, joten nykyisen sataman ympäristössä tavataan tänä aikana vähemmän kaloja kuin normaalitilanteessa.

Vesistövaikutusarvion mukaan voimakkain samennus ulottuu ruoppauskohteesta muutamien satojen metrien etäisyydelle. Kiintoainetta leviää ruoppauksissa varsinkin syvemmissä vesikerroksissa ja sedimentoituu uudelleen ympäröiville pohjille. Lisääntyvää sedimentaatiota ilmenee todennäköisesti tätä laajemmalla alueella, jolloin sillä voi olla kutualueita ja itse kutua haittaavaa vaikutusta. Vuosaaren sataman kalatalousseurantojen tuloksista kuitenkin ilmenee, että kutualueisiin on satamahankkeesta ilmeisesti ollut jo vaikutusta. Silakoiden lisääntymismenestys on Kalkkisaarenselällä heikentynyt todennäköisesti ainakin osittain satamahankkeen seurauksena. Alue on siis jo valmiiksi ihmistoiminnalla muutettu, eikä nyt käsiteltävän ruoppaushankkeen arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta vallitsevaan tilanteeseen. Alueen palautuminen Vuosaaren satamahanketta edeltävään tilanteeseen todennäköisesti kuitenkin hieman hidastuu noin kilometrin säteellä ruoppauskohteesta, mutta tämän alueen tilanteen huomioiden tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Vuosaaren tai Sipoon edustan kalastolle.

Vaikutukset kalastukselle

Sameuden leviäminen rajoittuu Vuosaaren satamahankkeen ruoppausten seurantojen mukaan korkeintaan noin kilometrin säteelle ruoppauskohteesta. Kauharuoppauskalustoa käytettäessä sameuden leviäminen rajoittunee vielä selvästi pienemmälle alueelle. Vaikutusalue jää siten suurelta osin sataman nykyisten väyläalueiden sisään. Haittavaikutukset kalastukselle rajoittuvat siten lähinnä ruoppausalueen pohjoispuolella alle kilometrin etäisyydellä mahdollisesti harjoitettavalle kalastukselle. Tällä alueella pyydysten likaantuminen voi voimistua, mistä seuraa kalastajille lisätyötä pyydysten puhdistamistarpeen kasvaessa.

Rakentamisen aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Vuosaari



Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Hankkeen ruoppausten vaikutusalueella ei esiinny kalaston merkittäviä kutualueita ja alueella harjoitetaan kalastusta vain vähäisessä määrin. Ruoppauksen vaikutukset rajoittuvat suurelta osin olemassa olevalle satama-alueelle. Kokonaisuudessa kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

15.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kalastolle

Lämmenneiden jäähdytysvesien johtaminen Vuosaaren sataman edustan merialueelle voi välillisesti heikentää purkupaikalta Uutelan niemelle ulottuvan alueen kalaston kutualueiden laatua, mutta lämpötilan nousun ollessa vähäistä sen vaikutus todennäköisesti sekoittuu muiden ympäristötekijöiden vaikutukseen, eikä merkittävää kalastoon kohdistuvaa vaikutusta havaita. Alueella ei ammattikalastajilta saatujen tietojen tai silakan kutuseurannan perusteella ole havaittu kalojen kutualueita. Suuren kaupallisen sataman ja Vuosaarenlahden pienvenesataman läsnäolo on jo nykytilanteessa todennäköisesti aiheuttanut häiriötä alueen kalastolle, joten toiminnan aikaisen vaikutuksen arvioidaan jäähdytysvesien osalta olevan vähäistä alueen kalastolle.

Vaikutukset kalastukselle

Jäähdytysvedet voivat heikentää mallinnuksen mukaisen alueen jääoloja, millä voi olla haitallista vaikutusta talvikalastukseen. Ammattikalastuskyselyjen mukaan Vuosaaren sataman ja Uutelan niemen välillä ei kuitenkaan ole harjoitettu merkittävästi talvikalastusta. Näin ollen jäähdytysvesien jäätilannetta heikentävällä vaikutuksella ei arvioida olevan vaikutusta alueen kalastukselle.

15.4.2 Hanasaari ja Salmisaari

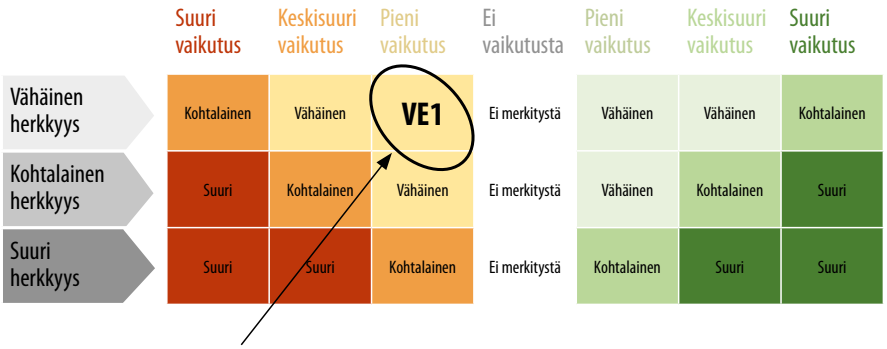
Vuosaaren C-voimalaitoksen toteutuessa Hanasaaren voimalaitos suljetaan ja sen lämpökuormitus merialueelle loppuu. Kalaston elinolosuhteille tästä aiheutuu lievä myönteinen vaikutus vedenlaadun paranemisen kautta (ks. luku 14). Kalastukselle vaikutus on myös myönteinen alueen jääolojen parantuessa ja talvikalastuksen harjoittamisen turvallisuuden kohentuessa. Myös Hanasaaren laituriin suuntautuvan alusliikenteen loppuessa, kesäkalastus alueella helpottuu. Sompasaareen ollaan rakentamassa runsaasti lisää asuntoja, jolloin virkistyskäyttöpainetta tulee kohdistumaan myös talvikalastuksen harjoittamiseen lähialueilla. Salmisaaren alueella vaihtoehdossa VE1 ei ole muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.

15.4.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

Kalastolle ja kalastukselle Vuosaaressa aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla ruoppaukset mahdollisimman lyhyen ajan kuluessa, jottei samennusta aiheuttava toiminta ulotu usean kasvukauden ajalle. Kiintoaineen leviämistä ruoppauskohteen ympäristöön voidaan vähentää myös käyttämällä erilaisia silttiverhoratkaisuja ruoppauskohteen ympärillä.

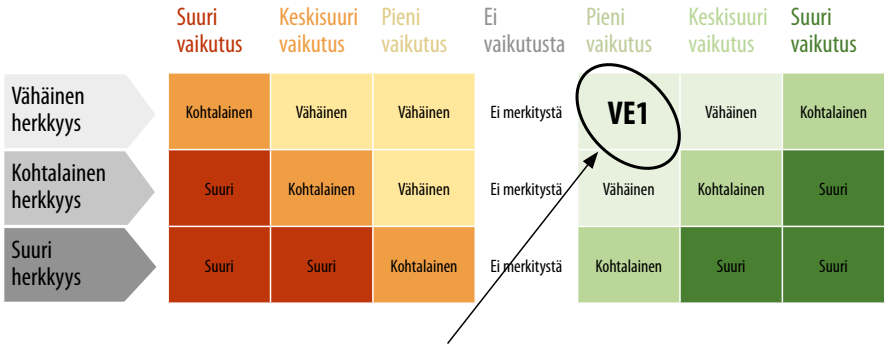
Vaihtoehdon VE1 toteutuminen vähentää Hanasaaren lämpöpäästöjä, vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi lieventämistoimenpiteitä Hana- tai Salmisaaressa.

Toiminnan aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Vuosaari



Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Mallinnuksen mukaan jäähdytysvesien vaikutusalueella ei esiinny kalaston merkittäviä kutualueita eikä alueella harjoiteta merkittävästi talvikalastusta. Kokonaisuudessa kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Toiminnan aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Hanasaari ja Salmisaari



Hanasaaren voimalaitoksen aiheuttamat lämpöpäästöt lakkaavat ja Salmisaaren vaikutukset pysyvät ennallaan. Lämpökuormituksen vähenemisellä Hanasaaressa katsotaan olevan lievä myönteinen vaikutus alueen kalastoon ja kalastusoloihin.

15.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN VE2

15.5.1 Vuosaari

Vaihtoehdossa VE2 Vuosaaressa ei tapahdu muutoksia kalaston tai kalastuksen suhteen.

15.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren jatkaessa toimintaansa seospolttoainelaitoksina, mereen johdettava lämpömäärä pysyy nykytilan tasolla. Tässä vaihtoehdossa kalastolle tai kalastukselle kohdistuvat vaikutukset pysyvät ennallaan eli Hanasaaren voimalaitoksen polttoainehuoltoa palvelevat laivakuljetukset haittaavat jatkossakin alueella harjoitettavaa kalastusta. Myös talvikalastuksen harrastaminen estyy suurelta osin uusien Sompasaaren asuinalueiden lähettyvillä.

15.5.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 biopolttoaineiden käytön osuutta kasvatetaan 40 %:iin olemassa olevissa voimaloissa. Rakentamisella ei ole vaikutuksia kalastoon tai alueella harjoitettavaan kalastukseen.

15.5.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

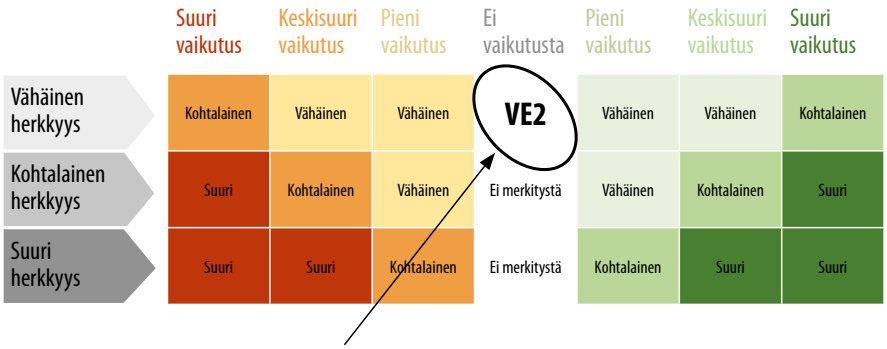
Biopolttoaineiden (puupelletti) osuuden kasvattaminen ei vaikuta lämpimien jäähdytysvesien tai muihin pintavesiin kohdistuviin päästöihin, jotka pysyvät nykyisellä tasolla. Salmisaaren alueen laivaliikenne tulee vähenemään, koska pellettikuljetukset Salmisaareen toteutetaan maateitse.

Hanasaaressa polttoainekuljetukset lisäävät laivaliikennettä nykyiseen verrattuna. Kalastukselle jäiden huononemisesta koituva haitta tulee voimistumaan ja turvallinen jäällä liikkuminen tulee pitkälti estymään Sompasaaren uusien asuinalueiden lähettyvillä. Tästä aiheutuu haittaa varsinkin talvikalastuksen harjoittamiselle. Vaihtoehdon VE2 toteuttaminen aiheuttaa kalastukselle kohdistuvia nykytilasta poikkeavia haittavaikutuksia Hanasaaren edustan merialueella. Salmisaaren edustan merialueella kalastolle tai kalastukselle ei aiheudu nykytilasta poikkeavia vaikutuksia.

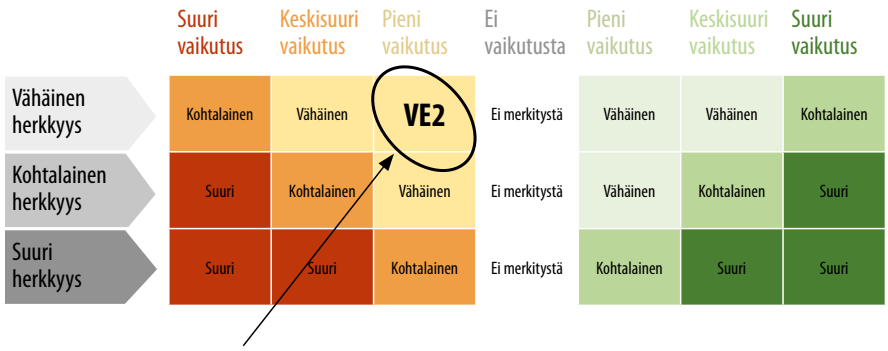
15.5.2.3 Vaikutusten lieventäminen VE2

Biopolttoaineiden (puupelletti) käytön lisäämisellä ei ole vaikutuksia kalastoon tai kalastukselle. Vaihtoehtojen toteuttaminen ei vaadi lieventämistoimenpiteitä.

Rakentamisen aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Toiminnan aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Biopolttoaineiden (puupelletti) osuuden kasvattaminen energiantuotannossa ei vaikuta voimalaitosten päästöihin, jotka pysyvät nykytasolla.

Hanasaaren läheisyydessä jäiden heikentyminen voimistaa talvikalastukselle aiheutuvaa haittaa.

15.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN VE0+

15.6.1 Vuosaari

Vaihtoehdossa VE0+ Vuosaaressa ei tapahdu muutoksia kalaston tai kalastuksen suhteen.

15.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

15.6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Nykyisten voimalaitosten biopolttoaineiden (puupelletti) käyttöä lisätään enintään 5-10 %. Rakentamisella ei ole kalastoon tai kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia.

15.6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

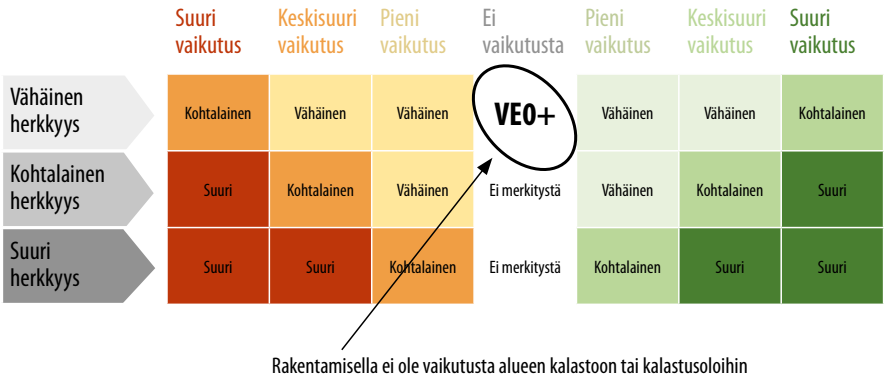
Vaihtoehdon VE0+ toteuttaminen ei aiheuta kalastoon tai kalastukselle kohdistuvia nykytilasta poikkeavia vaikutuksia. Laivaliikenteen jatkuminen haittaa edelleen alueella harjoitettavaa kalastusta. Myös talvikalastuksen harrastaminen estyy suurelta osin uusien Sompasaaren asuinalueiden lähettyvillä.

15.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

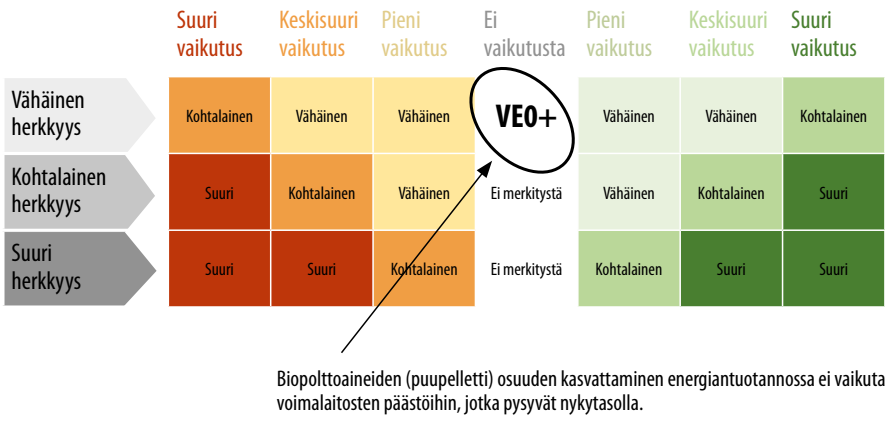
Vuosaari

Sameuden leviämisen arvioitu laajuus perustuu jäähdytysvesien leviämisen mallinnukseen sekä aikaisemmista ruoppaushankkeista saatuihin tarkkailutuloksiin. Sameuden todellinen leviäminen voi jossain määrin poiketa nyt arvioidusta. Sama epävarmuus koskee myös itse lämpimän veden leviämisen laajuutta.

Rakentamisen aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Toiminnan aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vuosaaren sataman kalatalousseurannan kutualuetarkkailua on syytä jatkaa, jolloin voidaan seurata alueen kutualueiden palautumista ruoppaushankkeiden vaikutuksista sekä havainnoida lämpimien jäähdytysvesien mahdollisia vaikutuksia pääasiallisella vaikutusalueella sataman ja Uutelan niemen välillä. Kalastukseen kohdistuvien vaikutusten tarkkailemiseksi alueelle suunnattuihin kalastustiedusteluihin voidaan lisätä kysymyksiä koskien voimalaitoshankkeen vaikutuksista kalastukselle.

Hanasaari ja Salmisaari

Vaikutusten arvioinnin epävarmuus liittyy voimalaitosten edustojen merialueen tarkempaan kalaston rakenteen tuntemukseen, mikä on seurausta melko suurien osa-alueiden käytöstä kalataloustarkkailussa. Alueet ovat voimakkaasti ihmisen toimesta muutettuja, joten tämän epävarmuuden ei arvioida merkittävästi voivan vaikuttaa arvioinnin lopputulokseen.

Seurantatarve tulee pysymään entisellään kaikissa vaihtoehdoissa. Nykyisellään alueiden kalataloudellisen tilan tarkkailu sisältyy koko Helsingin edustan merialueen kalataloudelliseen tarkkailuun. Tarkkailun uudelleen suuntaamiseen tai lisäämiseen ei ole tarvetta

15.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU KALASTOON JA KALASTUKSEEN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Rakentamisen aikaisten ruoppausten vaikutuksesta lisääntyvä sedimentaatio aiheuttaa alueella vähäisessä määrin esiintyville kalojen kutualueille haittaa. Vuosaaren sataman kalatalousseurantojen tuloksista kuitenkin ilmenee, että kutualueisiin on satamahankkeesta ilmeisesti ollut jo vaikutusta. Silakoiden lisääntymismenestys on Kalkkisaarenselällä heikentynyt todennäköisesti ainakin osittain satamahankkeen seurauksena. Alue on siis jo valmiiksi ihmistoiminnalla muutettu, eikä nyt käsiteltävän ruoppaushankkeen arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta vallitsevaan tilanteeseen. Pyydysten likaantuminen voi voimistua noin kilometrin etäisyydellä ruoppauskohteen pohjoispuolella, mistä seuraa kalastajille lisätyötä pyydysten puhdistamistarpeen kasvaessa. Suuren kaupallisen sataman ja Vuosaarenlahden pienvenesataman läsnäolo on jo nykytilanteessa todennäköisesti aiheuttanut häiriötä alueen kalastolle, joten toiminnan aikaisen vaikutuksen arvioidaan jäähdytysvesien osalta olevan vähäistä alueen kalastolle. Vuosaaren sataman ja Uutelan niemen välillä ei harjoiteta merkittävästi talvikalastusta, joten laitoksen jäähdytysvesien jäätilannetta heikentävällä vaikutuksella ei arvioida olevan vaikutusta alueen kalastukselle.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset: Vähäinen kielteinen Toiminnan aikaiset vaikutukset: Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Kalaston elinolosuhteille lämpöpäästöjen vähenemisestä aiheutuu lievä myönteinen vaikutus vedenlaadun paranemisen kautta. Kalastukselle vaikutus on myös myönteinen alueen jääolojen parantuessa ja talvikalastuksen harjoittamisen turvallisuuden kohentuessa, varsinkin kun Sompasaareen ollaan rakentamassa runsaasti uusia asuntoja.	Vähäinen myönteinen vaikutus alueen kalastoon ja kalastusoloihin.
Salmisaari	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Rakentamisella ei ole vaikutuksia kalastoon tai alueella harjoitettavaan kalastukseen. Kalastukselle jäiden huononemisesta koituva haitta tulee voimistumaan ja turvallinen jäällä liikkuminen tulee pitkälti estymään Sompasaaren uusien asuinalueiden lähettyvillä.	Vähäinen kielteinen vaikutus kalastukselle
Salmisaari	Rakentamisella ja toiminnalla ei ole nykytilasta poikeavia vaikutuksia.	Ei vaikutusta
VE0+		
Hanasaari	Rakentamisella ja toiminnalla ei ole nykytilasta poikeavia vaikutuksia.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Rakentamisella ja toiminnalla ei ole nykytilasta poikeavia vaikutuksia.	Ei vaikutusta

16. MERENPOHJAN SEDIMENTIN VAIKUTUKSET

Ruoppaukset muuttavat alueen syvyyssuhteita ja merenpohjan sedimenttien koostumusta.

16. MERENPOHJAN SEDIMENTIN VAIKUTUKSET

Kooste merenpohjan sedimentin vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutukset muodostuvat ruoppauksesta, jossa Vuosaaren uuden polttoainelaiturin alueelta poistetaan sedimenttejä sekä läjityksestä, jossa ruopatut sedimentit läjitetään meriläjitysalueelle. Ruoppauksen aikana alue syvenee suhteessa nykytilaan. Pohjan topografian ja syvyyssuhteiden muutoksilla voi olla vaikutusta paikallisiin virtauksiin.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen ruoppauksen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä merenpohjan sedimentteihin sekä topografisten muutosten vaikutuksia virtauksiin.
Arvioinnin päätulokset	Sedimenttiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Ruoppauskohteesata poistetaan edelleen mahdollisesti pilaantuneita sedimenttejä, jolloin sedimentin tila paranee haitta-aineiden osalta. Ruoppauksen aikainen sedimentin leviäminen saattaa aiheuttaa lähialueiden pohjien liettymistä. Topografian muutokset saattavat aiheuttaa vähäisiä muutoksia virtausoloissa.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Vaikutuksia voidaan vähentää käyttämällä ruoppausten aikana menetelmiä (kuten silttiverhoja), jotka ehkäisevät sedimentin leviämistä. Ruoppausalueen sedimentit tulisi tutkia niin kattavasti, että pilaantuneiden sedimenttien määrä on kunnolla rajattavissa.

16.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vuosaaren C-voimalaitosta varten on rakennettava kuljetus- ja varastointi-infrastruktuuria kuten esimerkiksi uusi vastaanottolaituri polttoaineiden laivakuljetuksia varten Vuosaaren satamaan. Laiturin rakentamisen sekä sen edustan vesialueen syventämisen vuoksi alueella on tehtävä ruoppausta. Vesialueen haraussyvyys on tällä hetkellä -10,5 m, mutta se on suunniteltu syvennettävän -12,5 metriin. Ruoppaustyöstä on arvioitu muodostuvan massoja noin 250 000 m^3ktr (kiintoteoreettinen kuutiomäärä). Ruoppausalueen pinta-ala on noin 108 000 m^2.

Ruoppaukset vaikuttavat alueen topografiaan syvyyssuhteiden muuttumisena sekä merenpohjan sedimenttien koostumukseen. Kiintoaineen leviäminen voi aiheuttaa haitta-aineiden kulkeutumista lähialueille sekä lisätä pohjien liettymistä. Liettymisen vaikutuksia on arvioitu luvussa 14 (vesikasvillisuus ja pohjaeläimet). Lisäksi ruoppaustöistä aiheutuu veden samentumista, ja samalla merenpohjan sedimenttiin sitoutuneita haitta-aineita voi liueta veteen. Vesistövaikutuksia on arvioitu luvussa 14.

16.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Merenpohjan sedimenttien vaikutuksia Vuosaaressa on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötietoina selostuksen laadinnassa on käytetty olemassa olevia maaperäkartta-aineistoja sekä alueella aikaisemmin tehtyjä sedimenttien pilaantuneisuustutkimus- ja pohjatutkimustietoja.

Lisäksi uuden polttoainelaiturin ruoppausalueella suoritettiin sedimenttien alustava pilaantuneisuustutkimus heinäkuussa 2013. Alueelta otettiin kymmenestä tutkimuspisteestä sedimenttinäytteitä, joista tehtyjen haitta-aineanalyysien avulla arvioitiin sedimenttien laatua, pilaantuneisuutta ja meriläjityskelpoisuutta. Raportti on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (Vuosaaren satama, uuden pistolaiturialueen sedimenttitutkimus. Ramboll 2013).

16.2.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit

Vaikutusalue sijaitsee satama-alueella. Alueella on aiemmin ollut telakkatoimintaa, mikä on aiheuttanut pohjasedimenttien voimakasta pilaantumista, mm. organotinoilla. Sataman rakentamiseen liittyen alueen pohjia on ruopattu edellisen kerran vuonna 2008.

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit

Vähäinen	Alue on voimakkaasti muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta. Muuttuneisuus näkyy mm. vesirakenteina sekä pohjan pilaantuneisuutena. Pohjat eivät ole luonnontilaisia.
Kohtalainen	Alue on jonkin verran muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta. Pohjia on saatettu ajan mittaan ruopata, mutta kyseessä ovat olleet lähinnä kunnostusruoppaukset. Sedimenttien pilaantuneisuus on vähäistä.
Suuri	Alue on luonnontilainen eikä ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia ole havaittavissa. Alueella ei ole toimintaa, joka olisi voinut vaikuttaa pohjien pilaantuneisuuteen.

Vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Ruoppauksen vaikutukset merenpohjan topografiaan ovat suuret ja/tai kohdistuvat laajalle ympäristöön. Vaikutukset läjitysalueiden sedimenteihin ovat haitallisia Läjitettävät massamäärät ovat suuria ja/tai vaikutukset kohdistuvat laajalle ympäristöön. Vaikutukset virtausolosuhteissa ovat suuret ja/tai kohdistuvat laajalle ympäristöön.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Ruoppauksen vaikutukset merenpohjan topografiaan ovat melko suuret ja vaikutukset kohdistuvat huomattavasti ruoppausalueen ulkopuolelle. Vaikutukset läjitysalueiden sedimenteihin ovat melko haitallisia, läjitettävät massamäärät ovat melko suuria ja vaikutukset kohdistuvat huomattavasti läjitysalueen ulkopuolelle Vaikutukset virtausolosuhteissa ovat melko suuret ja ulottuvat useiden kilometrien etäisyydelle.
Pieni kielteinen vaikutus	Vaikutukset merenpohjan topografiaan ovat vähäisiä ja käsiteltävät massamäärät ovat pieniä ja/tai vaikutukset paikallisia. Vaikutukset läjitysalueiden sedimenteihin ovat haitallisia ja / tai läjitettävät massamäärät ovat pieniä ja vaikutukset paikallisia. Vaikutukset virtausolosuhteissa ovat pienet ja vaikutukset paikallisia.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia merenpohjan topografiaan ei aiheudu. Vaikutuksia läjitysalueiden sedimenteihin ei aiheudu. Vaikutuksia virtausolosuhteisiin ei aiheudu.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

16.3 NYKYTILA

Ruoppausalueella ei ole suoritettu geoteknistä pohjatutkimusta, ja siksi ruopattavien sedimenttien yksityiskohtainen laatu ei ole vielä tiedossa. Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä tehtyjen pohjatutkimusten perusteella merenpohjan pintakerros on pehmeää liejuista savea, jossa esiintyy paikoitellen karkearakeisempia siltti-/hiekkakerroksia. Savikerroksen alapuolella esiintyy hiekkaa tai moreenia, jotka rajautuvat kallioon.

Vuosaaren sataman C-laiturin ja nyt suunniteltavan uuden polttoainelaiturin alue on ruopattu sataman rakennustöiden aikana vuonna 2008. Tällöin alueelta on todennäköisesti jo poistettu pilaantuneimmat pintasedimentit. Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä ja sen jälkeen suoritetuissa tarkkailututkimuksissa alueen sedimenteissä on havaittu kohonneita pitoisuuksia erityisesti orgaanisia tinayhdisteitä (tributyylinaa), siksi uuden polttoainelaiturin ruoppausalueella suoritettiin merenpohjan sedimenttien pilaantuneisuustutkimus heinäkuussa 2013.

Ruoppausalueelta (108 000 m^2) otettiin Limnos-näytteenottimella sedimenttinäytteitä kymmenestä tutkimuspisteestä. Suoritetun sedimenttitutkimuksen perusteella alkuainepitoisuudet olivat pieniä, lukuun ottamatta arseenipitoisuuksia, jotka olivat hieman kohonneita ja ylittivät valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 *Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi* esitetyt kynnysarvot. Etelä-Suomen arseeniprovinssin alueella erityisesti savissa esiintyy kuitenkin luontaisesti kynnysarvotasot ylittäviä alkuainepitoisuuksia. Tämän voi todeta Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämästä valtakunnallisesta taustapitoisuusrekisteristä (http://www.gtk.fi/tapir).

Myös orgaanisten haitta-aineiden analysoidut pitoisuudet olivat melko pieniä. PCB-yhdisteiden summapitoisuudet olivat kaikissa näytteissä määritysrajan alapuolella lukuun ottamatta yhtä näytettä, jossa yhden PCB-yhdisteen pitoisuus oli määritysrajan tasolla. Myös orgaanisilla tinayhdisteillä tributyylitinan (TBT) ja trifenyylitinan (TPT) pitoisuudet olivat suurimmaksi osaksi hyvin pieniä. Korkein TBT:llä havaittu pitoisuus oli 24 µg/kg. Ainoastaan yhdeltä näytepisteeltä havaittiin poikkeavan korkea TPT-pitoisuus (82 µg/kg) pintasedimentistä. Samasta tutkimuspisteestä syvemmältä otettu näyte oli kuitenkin määritysrajan tasolla.

Ruoppaus- ja läjityskelpoisuutta arvioitaessa kohonneita, *Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeessa* määritellyn tason 1 kynnysarvon (Ympäristöministeriö 2004) ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia esiintyisi sedimentin pintakerroksessa orgaanisilla tinayhdisteillä, pääasiassa TBT:llä, jota on aikaisemmin käytetty laivojen ja veneiden pohjamaaleissa eliöiden kiinnittymisenestoaineina. Suurimmat pitoisuudet tributyyli- ja trifenyylitinaa todettiin tutkimusalueen itäreunassa lähellä väylää ja kauimpana rannasta sijaitsevissa kahdessa tutkimuspisteessä.

Alueelta ruopattavat pintasedimentit luokitellaan mahdollisesti pilaantuneiksi. Massat voivat olla meriläjityskelpoisia esimerkiksi Vuosaaren tai Mustakuvun meriläjitysalueille, mutta se edellyttää kohdekohtaisen riskinarvioinnin laatimista, kun ruoppaus- ja läjitystöistä laaditaan vesilain mukainen lupahakemus Etelä-Suomen aluehallintovirastolle.

Mahdollisesti pilaantuneeksi luokiteltavan kerroksen paksuutta ei voitu rajata, koska tutkimusalueen sedimentit olivat kovia ja Limnos-näytteenottimella saatiin sedimenttinäytteitä enintään 20 cm syvyydelle merenpohjasta. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä alueelta on poistettu ruoppaamalla pehmeät pintasedimentit. Alueelle on jäänyt karkeampia hiekka- tai moreenisedimenttejä, joiden päälle on mahdollisesti uudelleen kerrostunut ohut kerros löyhempää siltistä sedimenttiä. Löyhemmän ja erityisesti tributyylitinaa sisältävän sedimentin kulkeutumiseen alueelle on voinut vaikuttaa myös laivojen potkurivirtaukset. Mikäli mahdollisesti pilaantuneeksi luokiteltavan kerroksen paksuus halutaan varmistaa ja rajata, niin alueella on suoritettava lisätutkimus porakonekairalla lautan päältä esimerkiksi geoteknisen pohjatutkimuksen yhteydessä.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalue sijaitsee satama-alueella, jota on voimakkaasti muutettu. Alueen sedimentit ovat pilaantuneita aikaisemman telakkatoiminnan seurauksena. Sataman rakentamisen aikana voimakkaimmin pilaantuneet sedimentit ruopattiin ja käsiteltiin.

Vaikutusalueen herkkyys on vähäinen. Alue ei ole luonnontilainen. Alueella sijaitsee sataman vesirakenteita. Pohjia on jo ennestään ruopattu, jolloin pahiten pilaantuneet sedimentit siirrettiin muualle.

16.4 MERENPOHJAN SEDIMENTTIEN ARVIOIDUT VAIKUTUKSET VE1

16.4.1 Vuosaari

16.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ruoppauksissa poistetaan alueella luontaisesti esiintyviä sedimenttejä, jotka läjitetään Vuosaaren meriläjitysalueelle, jolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston antama lupa (Dnro ASAVI/48/04.09/2011) tai vaihtoehtoisesti Mustakuvun läjitysalueelle. Mahdolliset meriläjityskelvottomat massat läjitetään välivarastointialtaaseen, josta ne kuivumisen jälkeen siirretään loppusijoituspaikkaan. Meriläjityskelvottomia ruoppausmassoja voisi olla mahdollista hyödyntää myös uuden polttoainelaiturin rakenteiden sisällä täyttömassoina. Hyödyntäminen voi vaatia ympäristöluvan. Toiminnalla on vaikutusta merenpohjan morfologiaan, koska ruoppausaluetta syvennetään nykyisestä noin 4 metriä.

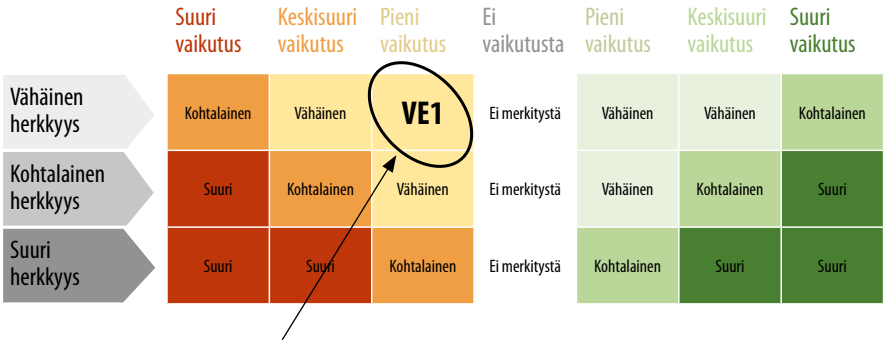
Ruoppauksella poistetaan edelleen telakkatoiminnasta peräisin olevia haitta-aineita, pääosin organotinoja. Suurin osa pilaantuneista massoista on poistettu jo vuonna 2008 sataman aikaisissa ruoppauksissa ja näin ollen pohjan tila alueella paranee edelleen haitallisten aineiden osalta. Vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset (sameusvaikutukset, ravinteiden ja haitta-aineiden vapautuminen veteen) on käsitelty luvussa 14.

Läjitystoiminnassa merkittävimmät vaikutukset ovat kiintoaineen kulkeutumisesta johtuva sameuden leviäminen sekä ravinteiden ja haitta-aineiden mahdollinen leviäminen veteen ja alueen pohjan laadulliset ja topografiset muutokset. Helsingin Satama seuraa olemassa olevien läjitysalueiden vesistövaikutuksia ja sedimentin laatua läjitysalueiden velvoitetarkkailussa.

16.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

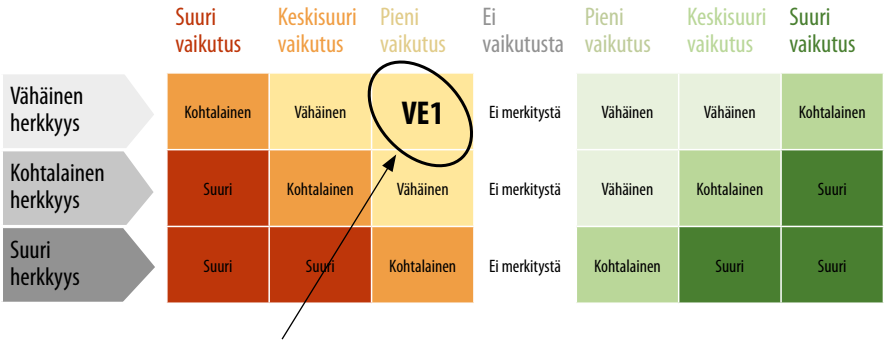
Toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat laivojen potkurivirroista ja alueen topografian syvyyssuhteiden muutoksien vaikutuksista virtausoloihin. Potkurivirrat saattavat jonkin verran pöllyttää sedimenttiä, mikä aiheuttaa sedimentin resuspensiota eli kulkeutumista uuteen paikkaan ja voivat, alueesta riippuen lisätä eroosiovaikutusta. Alusliikenteen aiheuttamaa allokkoa on tutkittu Airiston alueella. Aallonkorkeudeksi 50 metrin etäisyydellä aluksesta on havaittu noin 10–50 cm riippuen alustyypistä ja aluksen nopeudesta. Vuosaaren väylällä alusten käyttämä nopeus väylän sisäosalla on 10–15 solmua, jolloin alusten aiheuttama allonkorkeus on noin 10–30 cm, mikä ei ylitä normaalin tuulen aiheuttamaa aallonkorkeutta (Heikkonen 2008). Vuonna 2011 satamassa vieraili 2 697 alusta (ks. luku 22, liikenne). Biopolttoainekuljetukset aiheuttaisivat noin 0,1–6 % lisäyksen alusliikenteeseen vuosittain. Mölandetin lomakiinteistöiltä on tullut Vuosaaren satamalle muistutuksia rantojen likaantumisesta, joka aiheutuu potkurivirtausten irrottamasta irtaimesta materiaalista. Biopolttoainekuljetusten haitat arvioidaan paikallisiksi ja

Sedimenteistä aiheutuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana



Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Ruoppausalueen sedimenttien tila paranee haitta-aineiden osalta edelleen. Vaikutuksen arvioidaan olevan myönteinen ja pieni. Mikäli mahdollisesti pilaantuneet sedimentit läjitetään mereen, voi massojen mukana kulkeutua vähäisiä määriä haitta-aineita läjitysalueelle. Vaikutus katsotaan kielteiseksi, mutta vähäiseksi. Ruoppauksen seurauksesta pohjan topografia muuttuu. Kokonaisuudessa vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Sedimenteistä aiheutuvien vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana



Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Potkurivirtauksista aiheutuvat vaikutukset arvioidaan aina haitallisiksi, koska ne aiheuttavat sedimentin resuspensiota (pohjalle laskeutuneen aineksen palautumista vesikerrokseen), joka voi lisätä mm. pohjien liettymistä lähialueilla. Uuden polttoainelaiturin edustan pohja on ruoppausten jälkeen todennäköisesti melko kova, mikä vähentää resuspensiota. Topografian aiheuttamat muutokset virtauksiin arvioidaan vähäisiksi.

vähäisiksi suhteessa sataman laivaliikenteen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Ruoppausalueen syventyessä saattavat veden virtaukset jonkin verran heikentyä koilliseen Granön suuntaan, koska syvyyserot ruoppausalueen koillispuolella kasvavat. Virtausmuutosten arviointi on haastavaa, koska topografisten muutosten aiheuttamia vaikutuksia ei ole mallinnettu. Vaikutukset ovat vähäisiä suhteessa Vuosaaren sataman ja väylän rakentamisen aiheuttamiin muutoksiin virtauksissa.

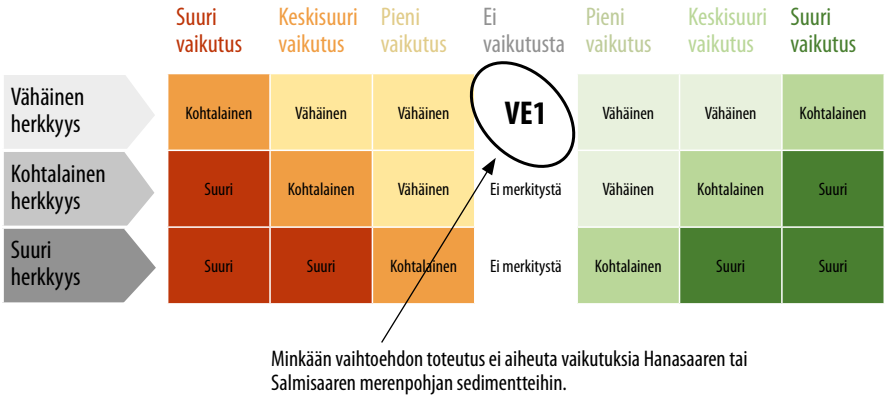
16.4.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei aiheuta sedimenttiin kohdistuvia vaikutuksia Hanasaaren tai ja Salmisaaren alueilla.

16.4.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

Sedimenttien leviämistä ruoppausten aikana voidaan vähentää suojarakenteilla, jotka vähentävät samennusta sekä sedimentin resuspensiota työkohteen ulkopuolisille pohjille.

Sedimenteistä aiheutuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana



Minkään vaihtoehdon toteutus ei aiheuta vaikutuksia Hanasaaren tai Salmisaaren merenpohjan sedimentteihin.

16.5 MERENPOHJAN SEDIMENTTIEN VAIKUTUKSET VE2 JA VE0+

Vaihtoehtojen VE2 tai VE0+ toteuttaminen ei aiheuta sedimenteistä aiheutuvia vaikutuksia millään alueella.

16.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Sedimentin leviämistä ruoppausten aikana ei ole mallinnettu. Lämpimien vesien leviämisen mallinnusta sekä Vuosaaren sataman ruoppausten sameusmittauksia voidaan kuitenkin käyttää lähtökohtana mahdollisesti myöhemmin tehtävälle leviämisen mallinnukselle, jolloin leviämisestä saadaan todennäköisesti melko kattava kuva. Ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia, jolloin sedimentin yksityiskohtainen laatu ei ole vielä tiedossa. Myöskään mahdollisesti pilaantuneiden sedimenttien laajuutta ei voitu tutkimuksissa rajata. Syvyyssuhteiden ja topografian muutoksesta aiheutuvia virtausolojen muutoksia ei ole mallinnettu.

Ruoppausten aikaista kiintoaineen leviämistä on hyvä seurata. Lisäksi työn aikaisia veden ravinnepitoisuuksia sekä TBT:n ja sen hajoamistuotteiden pitoisuuksia vedessä tulisi seurata.

17. VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN

Rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden suojeluun ja hyödyntämiseen.

17. VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN

Energiatunneli

Kooste energiatunnelista kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu fyysisestä rakentamisesta: louhinnasta, räjäytyksistä, pysyvästä muutoksesta.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida energiatunnelin maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä. - Selvittää tunnelin ympäristön kallio- ja maaperäolosuhteet - Selvittää alueen pohjavesiolosuhteet - Selvittää pohjavesimuutoksille herkät alueet arvioida hankkeen vaikutukset pohjaveteen ja arvioida vaikutusten merkittävyys
Arvioinnin päätulokset	Energiatunneli louhitaan kalliotilaksi 12 km matkalta. Tunneli kulkee ylimmillään noin 10 metriä maanpinnan alapuolella ja alimmillaan noin 60 metrin syvyydessä. Tunnelilouhinta rikkoo kalliota myös tunnelin ympäriltä noin metrin etäisyydeltä. Tunnelin louhiminen estää tulevaisuudessa muiden tunneleiden ja kalliotilojen rakentamisen tunnelin välittömään läheisyyteen. Välittömän läheisyyden etäisyys on 5–20 metriä. Tunnelilouhinnan vaikutus on pysyvä ja peruuttamaton. Tunnelilla ei ole merkittävää vaikutusta alueen pohjaveden hyödyntämiselle. Tunnelin rakentamisen ja käytön aikaiset vesivuodot tunneliin voivat vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen. Siksi tunnelin sisäpinnat tiivistetään, mahdollisia vuotoja tarkkaillaan ja vesimäärien lisääntymiseen reagoidaan. Riskikohteita ovat mm. tunnelilinjauksen läheisyydessä olevat puupaaluperusteiset rakennukset.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Kallion rikkoontuminen on nykylouhintatekniikalla vähäistä. Rikkoontumista voidaan lieventää varovaisella louhinnalla, lyhyemmällä katkolla ja pienemmällä räjähdysainemäärällä. Tunnelia lujitetaan siten, että sortumia ei tapahdu. Tunneli voi aiheuttaa pohjavesivaikutuksia, joita vähennetään tunnelin tiivistämisellä, pohjaveden pinnankorkeuksien seurannalla, painumien seurannalla ja tunneliin vuotavan pohjaveden johtamisella hallitusti pois tunnelista.

Voimalaitosalueet

Kooste voimalaitosalueiden maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Voimalaitosalueilla suoritettavista pohjarakennustöistä aiheutuu suoria maaperävaikutuksia ja niistä voi aiheutua vaikutuksia myös pohjaveden muodostumiseen, määrään, virtaussuuntiin ja laatuun. Arvioinnin tarkoituksena oli tunnistaa geologisesti arvokkaat maaperä- ja kallioperäkohteet sekä pohjavesialueet ja pohjaveden käyttö.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eriri vaihtoehtojen voimalaitosalueiden maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Selvittää hankealueiden maaperä-, kallioperä- ja pohjavesiolosuhteet – Selvittää hankealueiden herkkyys ja vaikutusten suuruus ja näiden perusteella maaperä-, kallioperä- ja pohjavesivaikutusten merkittävyys
Arvioinnin päätulokset	Kaikki hankevaihtoehdot sijoittuvat pääosin jo rakennetetuille alueille, eikä rakennustöistä aiheudu vaikutuksia geologisesti arvokkaille kohteille. Rakennustöistä ja laitosten toiminnoista ei aiheudu merkittäviä maaperä- tai kallioperävaikutuksia. Voimalaitosalueet eivät sijaitse yhteiskunnan vedenoton kannalta tärkeillä, luokitelluilla pohjavesialueilla, eikä laitosten rakennustöistä tai toiminnasta aiheudu vaikutuksia tärkeille pohjavesialueille. Voimalaitosalueiden paikallisen pohjaveden laadun on arvioitu muuttuneen jo aikaisemman toiminnan vuoksi. Voimalaitosalueiden pohjavettä ei käytetä. Vuosaaren C-voimalaitoksen alueella sijaitsevan kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän pohjarakenteissa on käytetty voimalaitosten sivutuotteita (lentotuhkaa, rikinpoistonlopputuotetta ja pohjatuhkaa), joista on liuennut mm. kloridia, sulfaattia, kalsiumia ja natriumia maaperään ja pohjaveteen. Tuhkarakenteesta sekä maaperästä ja pohjavedestä aiheutuvat korroosioriskit huomioidaan uuden voimalaitoksen suunnittelussa. Jos Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan nykyistä maanpinnantasoa alemmaksi, tuhkarakenteet poistetaan. Toiminnan aikaisiin polttoöljy- tai kemikaalivahinkoihin varaudutaan rakentamalla varastointi- ja täyttöalueille tarvittavat suojarakenteet ja hälytysjärjestelmät, jotta mahdolliset vahingot voidaan havaita mahdollisimman nopeasti.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Toiminnan aikaisiin polttoöljy- tai kemikaalivahinkoihin on varauduttava rakentamalla varastointi- ja täyttöalueille tarvittavat suojarakenteet ja hälytysjärjestelmät, jotta mahdolliset vahingot voidaan havaita mahdollisimman nopeasti.

17.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

17.1.1 Vuosaaren hankealue

Vuosaaren C-voimalaitos ja siihen liittyvien laitosrakenteiden, varastojen ja liikenneyhteyksien pohjarakennustöistä aiheutuu suoria maaperävaikutuksia. Kaivu- ja täyttötöiden seurauksena maaperän pinnanmuodot sekä sen fysikaalinen tai kemiallinen laatu voi muuttua. Kyseiset muutokset on huomioitava erityisesti geologisesti arvokkailla kohteilla.

Rakennusten ja katujen perustamisen vuoksi hankealueella myös paalutustyöt ovat mahdollisia. Lisäksi hankkeessa (VE1) on tehtävä kallion louhintaa, josta merkittävin on Vuosaari–Hanasaari energiatunnelin rakentaminen.

Rakennustöiden seurauksena erityisesti kuorma-autoliikenne lisääntyy alueella. Lisääntyvät liikennemäärät saattavat hieman lisätä liikennevahinkojen riskiä, joiden seurauksen voi aiheutua välillisiä maaperävaikutuksia, mikäli polttonesteitä tai muita kemikaaleja valuu maahan. Vuosaaren C-voimalaitoksen pohja- ja pintarakennustöiden seurauksena pohjaveden muodostuminen, määrä, virtaussuunnat sekä fysikaalinen tai kemiallinen laatu voivat muuttua.

Voimalaitoksen toimintaan liittyen ei ole paljon toimintoja, joilla voisi olla vaikutusta pohjaveteen. Toiminnan aikana voi tapahtua esimerkiksi liikennevahinkoja, joista voi aiheutua välillisiä vaikutuksia pohjaveteen, mikäli polttonesteitä tai muita haitallisia kemikaaleja valuu maahan.

17.1.2 Energiatunneli

Energiatunnelin rakentaminen edellyttää kalliotilan louhintaa kahdentoista kilometrin matkalta. Tunneli sijaitsee korkeimmillaan noin tasossa -10 m mpy ja alimmillaan noin tasossa -60 m mpy. Tunnelilouhinta rikkoo kalliota myös tunnelin ympäriltä noin metrin etäisyydeltä.

Tunnelin rakentaminen vaikuttaa kallioperässä olevan pohjaveden laatuun ja virtausolosuhteisiin. Olosuhteista riippuen vaikutukset voivat ulottua myös kalliopinnan yläpuoliseen irtomaakerroksessa olevaa pohjaveteen. Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat mm. kallioperän rakoilun vedenjohtavuus ja tunnelin sijainti suhteessa kallionpinnan yläpuolisiin alueisiin.

Tunnelin vaikutukset voivat näkyä suorina muutoksina pohjaveden pinnankorkeuksissa. Kallioon louhittava tunneli kääntää ympäröivässä kalliossa olevan pohjaveden virtauksen kohti tunnelia, jolloin vaikutus voi näkyä pohjaveden pinnankorkeuden alenemisena tunnelin ympäristössä. Mikäli tunnelin läheisyydessä on alueita tai kohteita, jotka ovat herkkiä pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille, voi pohjaveden pinnanaleneminen vaikuttaa näihin myös välillisesti. Tunneliin virtaavan pohjaveden määrä ja pohjavesivaikutusten vaikutusalue riippuu pääosin kallion rikkonaisuudesta ja tunnelivuotojen vähentämiseksi tehtävistä toimenpiteistä.

Louhinta voi vaikuttaa myös ympäröivän pohjaveden laatuun, mikäli louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden jäämiä kulkeutuisi ympäröivään kallioperään. Lieviä muutoksia voi tapahtua myös pohjaveden hapetus-pelkistys olosuhteiden muuttuessa. Poikkeustilanteissa tunneliin voi vuotaa työkoneissa käytettäviä poltto- tai voiteluaineita. Pohjaveden virtaukset ovat käytännössä tunneliin päin, jolloin haitta-aineiden kulkeutuminen tunnelista pohjaveteen on vuodon tapahtuessa epätodennäköistä.

Suunnitellun energiatunnelin linjalla pohjavesivaikutuksia voi muodostua varsinaisen tunnelin kohdalla sekä ajotunnelien ja tunnelin pystykuilujen kohdalla. Ajotunnelien ja pystykuilujen kohdalla vaikutukset kohdistuvat osin myös suoraan maaperässä olevaan pohjaveteen.

17.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaressa ja Salmisaaressa tarvittavat maanrakennustyöt tulevat olemaan melko pieniä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Ainoastaan pelletin varastointisiilojen alueella tehdään kaivu- ja täyttötöitä sekä mahdollisesti myös paalutusta.

Biopolttoainekuljetuksista johtuen kuorma-autoliikenne lisääntyy toiminnan aikana sekä Hanasaaressa että Salmisaaressa. Lisääntyvät liikennemäärät saattavat hieman lisätä liikennevahinkojen riskiä, joiden seurauksen voi aiheutua välillisiä maaperä- tai pohjavesivaikutuksia, mikäli öljyhiilivetyjä valuu maahan.

17.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

17.2.1 Vuosaari

Hankeen vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötietoina arvioinnissa on käytetty olemassa olevia kartta-aineistoja (perus-, maaperä- ja kallioperäkartta-aineistoja) sekä alueella aikaisemmin tehtyjä maaperän pilaantuneisuustutkimus- ja pohjatutkimustietoja sekä vesien laadun tarkkailuista laadittuja raportteja. Vuosaaren alueella on toteutettu suoto-, pohja- ja pintaveden tarkkailua yhteistarkkailuna vuodesta 1999 alkaen, mutta esimerkiksi Vuosaaren kaatopaikan alueella vedenlaatua on tarkkailtu jo vuodesta 1981 lähtien. Hankealueella sijaitseva kivihiilen varmuusvarasto ja pohjatuhkan välivarastointikenttä ovat mukana yhteistarkkailussa, koska kyseisten kohteiden ympäristöluvissa on edellytetty tarkkailua. Tarkkailun tarkoituksena on ollut seurata kivihiilen varmuusvarastosta ja sen pohjarakenteista sekä pohjatuhkan välivarastointikentältä mahdollisesti liukenevien aineiden pitoisuuksia alueen suoto-, pohja- ja pintavesissä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Vuosaaren kaatopaikan, täyttömäen ja pilaantuneiden maiden loppusijoitusalueen tarkkailuihin kuuluvia havaintopisteitä, koska edellä mainituilta alueilta pohjavesi virtaa ainakin osittain etelään/kaakkoon eli kohti hankealuetta.

Lisäksi tutkimusalueella suoritettiin maaperätutkimus heinäkuussa 2013. Raportti on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (Vuosaaren uusi voimalaitosalue, maaperän pilaantuneisuustutkimus. Ramboll 2013). Alueelta otettiin näytteitä kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston pohjarakenteista ja maaperästä. Alueelle asennettiin myös kaksi uutta pohjaveden havaintoputkea, joista otetuista vesinäytteistä tehtyjen analyysien tuloksia hyödynnettiin tässä arvioinnissa.

17.2.2 Energiatunneli

Arvioitavan tunnelin maa- ja kallioperän ominaisuudet näkyvät tunnelin suunnitelma-asiakirjoissa kuten tunnelilinjauksessa sekä tunnelin poikki- ja pituusleikkauksissa. Tunnelilinjauksella on tehty runsaasti pohjatutkimuksia, joita täydennetään suunnittelun edetessä, ja saadaan paikkaan sidottua tietoa kallion laadusta.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty mm. seuraavia aineistoja:

- maaperä- ja kallioperäkartat (Helsingin kaupunki ja GTK)
- Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot
- Ympäristöhallinnon Hertta-tietopalvelu
- Helsingin seudun Geotieto-palvelu (GTK)
- Helsingin kaupungin HelsinkiSoili-palvelu
- Helsingin kaupungin pohjaveden pinnankorkeushavainnot tunnelin linjauksen läheisyydessä

Lähtötietojen avulla on kerätty tietoja mm. kallioperän laadusta (esim. rikkonaisuus, ruhjeet), pohjaveden pinnankorkeuksista (taso ja virtaussuunnat), alueen maaperän laadusta (pohjaveden muodostuminen) ja pohjaveden alenemiselle herkistä kohteista (mm. puupaaluperusteiset rakennukset).

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä perustuen olemassa olevaan tietoon alueen ympäristön laadusta ja suunnitellusta tunnelilinjauksesta.

17.2.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hankevaihtoehdoista Hanasaaren ja Salmisaaren maaperään ja pohjaveteen aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötietoina selostuksen laadinnassa on käytetty olemassa olevia kartta-aineistoja (perus-, maaperä- ja kallioperäkartta-aineistoja) sekä alueella aikaisemmin tehtyjä maaperän pilaantuneisuustutkimus- ja pohjatutkimustietoja

17.2.3.1 Vaikutusalueen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen, voimalaitosalueet

Hankealueiden maa- ja kallioperän sekä pohjaveden herkkyyttä on arvioitu geologisten ominaisuuksien, luonnontilaisuuden ja maisemallisen arvon sekä pohjaveden laatuluokitusten perustella. Maa- ja kallioperän herkkyyttä lisääviä tekijöitä ovat harvinaiset ja arvokkaaksi luokitellut geologiset muodostumat kuten esimerkiksi hiidenkirnut, pirunpellot tai siirtolohkareet. Myös maisemalliset tekijät kuten esimerkiksi silokalliot ja harjut sekä niiden luonnontilaisuus lisäävät maaperän herkkyyttä. Hankealueen ja sen läheisyydessä sijaitsevien geologisesti arvokkaiden kohteiden paikallistamisessa on hyödynnetty julkaisua *Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingissä (Salla 2004).*

Maaperän herkkyyden arviointikriteerit

Vähäinen herkkyys	Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa tai kohteen maaperää on jo muokattu.
Kohtalainen herkkyys	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti arvokkaaksi.
Suuri herkkyys	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti arvokkaaksi ja lisäksi alue on luonnontilassa.

Pohjaveden herkkyyden arviointikriteerit

Vähäinen herkkyys	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pohjaveden laatu on heikentynyt aikaisemman toiminnan vuoksi. Alueen pohjavettä ei käytetä.
Kohtalainen herkkyys	Kohde sijaitsee vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella tai muulla pohjavesialueella, mutta ei varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Pohjaveden laatu on heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta. Pohjavettä ei käytetä talousvetenä.
Suuri herkkyys	Kohde sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella ja varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Pohjaveden laatu on hyvä ja sitä käytetään talousvetenä.

Toiminnasta maaperään aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu ohessa esitettyjen kriteerien mukaisesti. Arvioinnissa on huomioitu erityisesti maanrakennustöiden laajuus ja töiden kesto.

Maaperään kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Vaikutukset maa- tai kallioperään tai niiden geologiseen arvoon ovat kansallisia
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Vaikutukset maa- tai kallioperään tai niiden geologiseen arvoon ovat alueellisia
Pieni kielteinen vaikutus	Vaikutukset maa- tai kallioperään tai niiden geologiseen arvoon ovat paikallisia
Ei vaikutusta	Vaikutuksia maa- tai kallioperään tai niiden geologiseen arvoon ei aiheudu
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

Pohjavesivaikutusten suuruutta on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten sekä vaikutusalueen laajuuden perusteella.

Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Vaikutukset pohjaveteen ovat suuria ja pitkäaikaisia. Vaikutukset kohdistuvat laajalle ympäristöön.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Vaikutukset pohjaveteen ovat kohtalaisia ja lyhytaikaisia. Vaikutukset kohdistuvat enintään naapurikiinteistöille.
Pieni kielteinen vaikutus	Vaikutukset pohjaveteen ovat pieniä ja palautuvia. Vaikutukset ovat paikallisia.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia pohjaveteen ei aiheudu.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

17.2.3.2 Vaikutusalueen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen, energiatunneli

Tunnelirakentamisen pohjavesivaikutusten osalta herkkiä kohteita ovat alueet, jotka reagoivat pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluun ja muutoksiin pohjaveden laadussa. Pohjaveden pinnankorkeuden muuttuminen voi näkyä esim. suo- ja kosteikkoalueilla kuivumisena, painumaherkillä alueilla maaperän painumisena ja sen seurauksena mahdollisten rakenteiden painumisena, maaperän kosteudesta riippuvaisten paalutusten heikkenemisenä (puupaaluperusteiset rakenteet) ja kaivojen vedenpinnankorkeuden alenemisena. Pohjaveden pinnankorkeuden muutokset voivat vaikuttaa myös pohjavesimuodostumien antoisuuteen. Muutokset pohjaveden laadussa voivat näkyä esim. talousveden laadun heikkenemisenä, mikäli alueen vettä hyödynnetään talousvetenä.

Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat tässä tapauksessa riippuvaisia lähinnä kallioperän rakoilun ominaisuuksien aiheuttamasta vedenjohtavuudesta. Kallioperässä pohjavesi virtaa kalliossa olevissa raoissa. Raot ovat usein yhteydessä keskenään, jolloin vaikutukset ulottuvat yhtä rakoa laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuuteen vaikuttavat rakojen määrä ja yhteydet toisiinsa sekä rakojen avoimuus, tiiveys ja täytteisyys. Toisaalta johtuen juuri ns. kalliopohjaveden virtauksen kanavoitumisesta rakojen kautta, voi kalliopohjaveden pinnankorkeus vaihdella runsaasti lyhyillä etäisyyksillä.

Laajempia kallioperän rikkonaisuusalueita voidaan kutsua ruhjeiksi tai heikkousvyöhykkeiksi. Tällaisessa rikkonaisessa kallioperässä pohjaveden virtausmahdollisuudet voivat olla hyvät, ja pohjavesivaikutukset voivat ulottua laajemmalle kuin ehjässä ja tiiviissä kallioperässä.

Tunnelin pohjavesivaikutusten herkkyyden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Pohjaveden virtausolosuhteet alueella ovat heikot. Alueen kallioperä on ehjää ja maaperän vedenjohtavuus on alhainen.
Kohtalainen herkkyys	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat kohtuulliset tai hyvät. Kallioperä on rikkonaista ja/tai maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen tai hyvä. Alueen läheisyydessä sijaitsee kohteita, jotka ovat herkkiä muutoksille pohjaveden pinnankorkeuksissa, määrässä tai laadussa.
Suuri herkkyys	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat hyvät. Alueelle sijoittuu kallioperän heikkousvyöhyke ja/tai alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä. Alueen pohjavettä hyödynnetään talousvetenä ja alueella on pohjaveden pinnankorkeudesta, määrästä ja/tai laadusta riippuvaisia kohteita.

Tunnelin pohjavesivaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pysyviä ja suurempia kuin keskimääräinen pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelu. Vaikutus ulottuu laajalle alueelle tunnelin ympäristössä ja vaikuttaa haitallisesti rakenteisiin tai pohjaveden pinnankorkeudesta riippuvaisiin kohteisiin. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä tai vaikuttavat haitallisesti pohjaveden laadusta riippuvaisiin kohteisiin.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pysyviä ja suurempia kuin keskimääräinen pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelu. Vaikutus rajoittuu pienelle alueelle tunnelin läheisyydessä ja vaikuttaa rakenteisiin tai pohjavedestä riippuvaisiin kohteisiin. Muutokset pohjaveden laadussa voivat heikentää pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä tai vaikuttaa haitallisesti pohjaveden laadusta riippuvaisiin kohteisiin.
Pieni kielteinen vaikutus	Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat väliaikaisia ja eivät vaikuta haitallisesti rakenteisiin tai pohjaveden pinnankorkeudesta riippuvaisiin kohteisiin. Pohjaveden laadussa havaitaan pieniä muutoksia, jotka eivät vaikuta haitallisesti pohjaveden laatuun.
Ei vaikutusta	Tunnelin rakentaminen pohjaveden pinnan alapuolelle vaikuttaa aina pohjaveteen. Vaikutukset rajoittuvat tunnelin välittömään läheisyyteen, eivätkä ole havaittavissa tunnelin ympäristössä.
Pieni myönteinen vaikutus	Tunnelin vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuksissa eivät ole mitattavissa. Tunnelin rakentaminen parantaa paikallisesti pohjaveden laatua.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

Pohjaveden pinnankorkeuksissa tapahtuvien muutosten ulottuminen kallion pinnalla olevaan pohjaveteen vaatii rakoilun hyvän yhteyden maakerroksiin. Vaikutusten ulottuminen edelleen pidemmälle maaperän pohjavedessä on riippuvainen pääosin maalajeista ja alueella mahdollisesti olevista rakenteista.

Pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee myös luontaisesti. Vähäsateisten vuosien aikana pohjaveden pinnankorkeudet laskevat ja runsassateisina vuosina pohjaveden pinnankorkeudet nousevat. Pysyvämmät muutokset tässä pohjaveden luontaisessa kierrossa aiheuttavat sen, että pohjaveden keskimääräinen pinnankorkeus muuttuu aiemmasta luontaisesta tasosta. Tämä voi vaikuttaa pohjaveden pinnantasosta riippuvaisiin kohteisiin.

Pohjaveden laatumuutoksille herkkiä alueita ovat kohteet, joissa pohjavettä hyödynnetään talousvetenä tai muussa käytössä, tai alueet joilla pohjavesi purkautuu maanpinnalle. Tällaisia ovat esim. kaivot tai vedenottamot, sekä lähteet joiden ympäristössä on lähteestä purkautuvan veden laadusta riippuvaisia kasveja ja eliöitä.

Pohjavesivaikutusten suuruutta voidaan arvioida pohjaveden pinnankorkeus- ja laatumuutosten avulla. Näiden kahden muuttujan avulla pystytään arvioimaan käytännön vaikutuksia tunnelin ympäristössä. Muutokset esim. pohjaveden virtausolosuhteissa tai määrässä näkyvät pohjaveden pinnankorkeudessa ja tämä vaikuttaa myös siihen, miten muutokset pohjaveden laadussa voivat levitä ympäristöön.

17.3 NYKYTILA

17.3.1 Vuosaaren hankealue

17.3.1.1 Maaperä

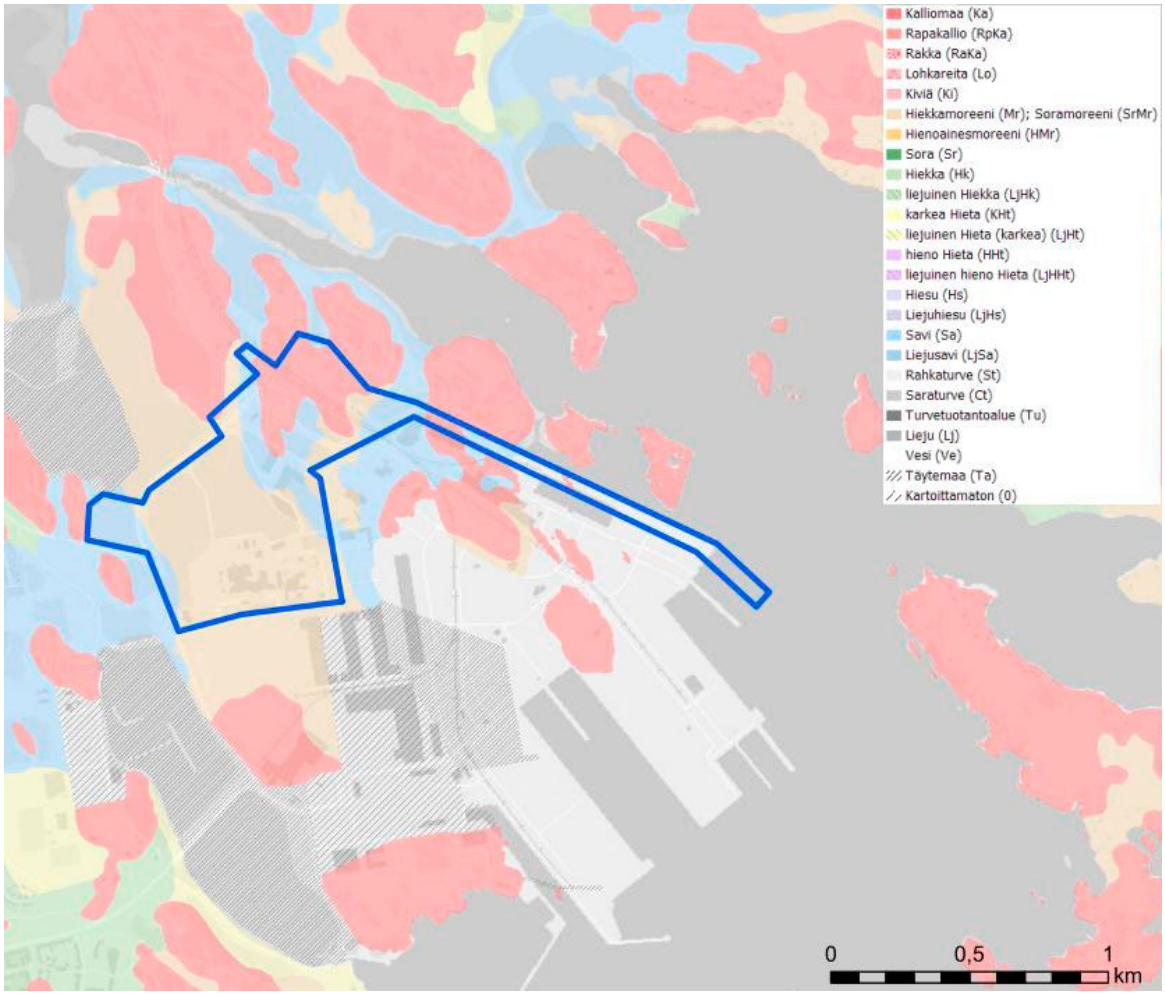
Hankealue sijaitsee luode-kaakko -suuntaisella moreeniselänteellä, joka rajautuu idässä ja lännessä savikko- ja kallioalueisiin. Moreeniselänne on merkitty geologisesti arvokkaaksi III-luokan kohteeksi julkaisussa Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingissä (Salla 2004). Moreeniselänteen keskellä maanpinta on korkeimmillaan noin tasolla +15. Moreeniselänteeltä maanpinta laskee länteen ja itään ja on savikkoalueilla tasolla +2…+4. Hankealueen länsipuolelle, Keski-Vuosaaren alueelle on viime jääkauden lopulla syntynyt laaja reunamuodostuma, jossa sijaitsee myös Vuosaaren pohjavesialue. Pohjavesialueella maaperä on hyvin vettä läpäisevää hiekkaa ja soraa. Sen sijaan hankealueella esiintyvät moreeni- ja savimaaperä ovat huonosti vettä johtavia maalajeja, mikä on todennettu maaperänäyttein (Suomen geotutkimus SGT 1994). Hankealueen kallioperä on gneissiä, mutta alueen länsipuolella esiintyy myös amfiboliittia ja metavulkaniitteja. Laavasta syntyneen amfiboliitin tyynyrakenne osoittaa, että laava on purkautunut mereen. Tyynylaavaa esiintyy Niinisaarentien pohjoispuolella 110 kV:n voimajohdon alla olevissa kalliopaljastumissa. Kohde on merkitty geologisesti arvokkaaksi I-luokan kohteeksi (Salla 2004). Tyynylaavapaljastuma sijaitsee lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä Satamakaaren länsipuolelle suunnitellusta uudesta kivihiilen käyttövarastosta (sijoitusvaihtoehto A). Sijoitusvaihtoehdossa B kivihiilen käyttövarasto sijoitetaan junaradan koillispuolelle, jolloin tyynylaavapaljastuma sijaitsee noin 350 metrin etäisyydellä Vuosaaren C-voimalaitosalueesta.

Kivihiilen varmuusvaraston pohjoispuolella on kallioalue, jossa kallionpinta on ylimmillään tasolla +20. Alueella esiintyy myös avokallioita. Toinen merkittävä kallioalue sijaitsee hankealueen luoteispuolella ja Vuosaaren entisen kaatopaikan länsipuolella. Kallioalue ulottuu Niinisaarentieltä Mustavuoren alueelle ja se on merkitty maisemallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi (Salla 2004). Alueen kallionpinta on ylimmillään tasolla +20. Hankealueella kallion pinta vaihtelee kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän alueella tehtyjen kairausten perusteella tasolla +2,5…-7,8.

Kallioperäkartan perusteella moreeniselänteen reunoilla sijaitsee luode-kaakko -suuntaisia kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Hankealueen ja Laivanrakentajantien länsipuolella sijaitsee kallioperän erittäin suuri alueellinen heikkousvyöhyke. Vyöhykkeen leveys on noin 250 metriä, ja se ulottuu Vuosaaresta Mustavuoren alueelle ja edelleen Vantaalle asti. Kohde on merkitty geologisesti arvokkaaksi III-luokan kohteeksi (Salla 2004). Kivihiilen varmuusvaraston itäpuolella on toinen alueellinen heikkousvyöhyke, joka liittyy Porvarinlahden suuntaiseen suureen alueelliseen heikkousvyöhykkeeseen.

Vuosaaren hankealue on tällä hetkellä suurimmaksi osaksi teollisuus- ja satamatoimintojen käytössä tai joutomaana. Alueelta on poistettu luontaisia pintamaita, joita on korvattu erilaisilla rakenne- ja täyttökerroksilla. Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitoksen alueelle ja sen pohjoispuolelle Vuosaaren sataman liikennealueille on tehty murske-/soratäyttöä ja alueet ovat suurimmaksi osaksi asfaltoituja.

Vuosaaren kivihiilen varmuusvarastoon on varastoitu kivihiiltä noin 880 000 tonnia. Varmuusvaraston pinta-ala on noin kahdeksan hehtaaria, ja sen pohjan rakennekerroksina on käytetty kivihiilen poltossa syntyvää pohjatuhkaa ja lentotuhkaa sekä savukaasujen rikinpoiston lopputuotteen ja lentotuhkan seosta yhteensä noin 340 000 tonnia.



Kuva 17-1. Vuosaaren alueen maaperäkartta.

Sivutuotemassoja on käytetty eristävänä pohjarakenteena (paksuus 1–3 m) ja ympärysteinä 2 km (paksuus 1–3 m) seuraavasti (Oasmaa ja Taipale 1996).

- pohjatuhkaa 60 000 tonnia
- lentotuhkaa 130 000 tonnia
- lentotuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen seosta 50/50% 150 000 tonnia

Yhteensä 340 000 tonnia

Kivihiilen varmuusvaraston pohjarakenteen vedenläpäisevyyttä on mitattu neljässä pisteessä, maaperän on todettu olevan heikosti vettä johtavaa (Viatek-yhtiöt Oy 1996).

Myös kivihiilen varmuusvaraston länsipuolella sijaitsevan pohjatuhkan välivarastointikentän rakennekerroksina on käytetty kivihiilivoimalaitosten lentotuhkaa, rikinpoistotuotetta ja pohjatuhkaa yhteensä noin 50 000 tonnia. Tuhkakerrosten alapuolella on käytetty noin 4 000 tonnia betonimursketta pohjan täyttö- ja tasausmateriaalina (SCC Viatek 2002).

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Vuosaaren entinen kaatopaikka ja täyttömäki. Toinen täyttöalue on Porslahden täyttömäki, joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella. Alue toimii nykyisin golfkenttänä. Satamakaaren Niinisaarentien risteyksen luoteispuolella olevaa kenttää on käytetty talvisin lumien läjitysalueena.

Hankealueella suoritettiin maaperän alustava pilaantuneisuustutkimus heinäkuussa 2013. Tutkimusalueelta otetuissa tuhkarakenne- ja maanäytteissä havaittiin kohonneita kalsium- ja natriumpitoisuuksia, jotka voivat olla peräsin kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston

pohjarakenteessa käytetystä lentotuhkasta ja rikinpoiston lopputuotteesta. Toisaalta kohonneita pitoisuuksia todettiin myös tuhkarakenteiden länsipuolelta otetuissa maanäytteissä, joten ne voivat ainakin osittain olla peräisin hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalta Vuosaaren entiseltä kaatopaikalta. Kaatopaikan eteläosalta pohjavesien virtaus suuntautuu hankealueen suuntaan. Lisäksi tuhkarakenteesta otetuissa näytteissä havaittiin kenttä- ja laboratoriomittausten perusteella hieman kohonneita raskasmetallipitoisuuksia, jotka ylittävät valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi esitetyt kynnysarvot.

Satamakaaren varastokentältä otetussa yhdessä pintamaanäytteessä havaittiin kohonnut, alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus raskaita öljyhiilivetyjä. Se voi johtua esimerkiksi kuorma-auton moottori- tai hydrauliikkaöljystä peräisin olevasta öljyläikästä. Satamakaaren varastokentällä on suositeltavaa tehdä maaperän pilaantuneisuuden lisätutkimus, mikäli hankevaihtoehdon VE1 suunnittelu etenee.

Maaperän herkkyystaso

Vuosaaren hankealue sijaitsee geologisesti arvokkaaksi merkityllä moreeniselänteellä, mutta siitä huolimatta alueen maaperällä ei arvioida olevan erityistä geologista arvoa, koska maaperää jo aikaisemmin muokattu ihmisen toimesta kaivamalla, täyttämällä sekä erilaisin rakennekerroksin. Luontaista maaperää esiintyy hankealueella lähinnä junaradan koillispuolella, jonne sijoittuu mahdollisesti junien ja rekkojen purkupaikat sekä tie- ja kuljetinyhteys radan yli voimalaitosalueelle sekä kivihiilen käyttövaraston vaihtoehto B. Kyseiset alueet sijaitsevat kuitenkin arvokkaaksi luokitellun moreeniselänteen itäpuolella.

Lähin geologisesti arvokas I-luokan kohde on suuri kalliopaljastuma tyynylaavaa. Kohde sijaitsee lännessä yli 150 metrin etäisyydellä suunnitellulta uudelta kivihiilen käyttövarastoalueelta.

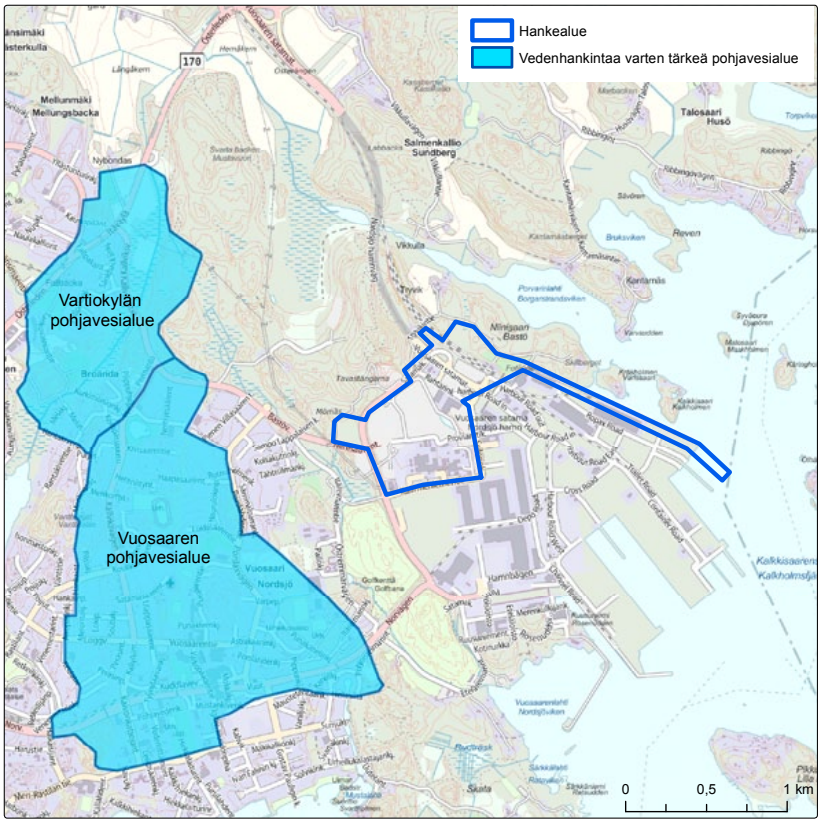
Hankealueen herkkyys on vähäinen. Hankealue sijaitsee geologisesti arvokkaaksi merkityllä moreeniselänteellä, mutta alueen maaperää on jo aikaisemmin muokattu ihmisen toimesta erilaisin täytöin ja rakennekerroksin.

17.3.1.2 Pohjavesi

Vuosaaren hankealueen länsipuolella on laaja reunamuodostuma, joka on syntynyt viime jääkauden lopussa, mannerjäätikön sulamis- ja perääntymisvaiheessa. Reunamuodostumassa maaperä koostuu hyvin vettä johtavista sora- ja hiekkakerroksista. Reunamuodostumalla sijaitsee veden hankinnan kannalta tärkeä Vuosaaren (tunnus: 0109101) pohjavesialue. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,73 km2, josta varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1,13 km2. Pohjavesimuodostuman kokonaisantoisuudeksi on arvioitu 1 600 m3 vuorokaudessa. Vuosaaren pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee Vartiokylän pohjavesialue (tunnus: 0109105), joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Vuosaaren pohjavesialueella sijaitsee kaksi vedenottamoaluetta (Huvilamäki ja Hautala), joille Länsi-Suomen vesioikeus on antanut luvan 5.11.1965 nro 184/1965. Huvilamäen vedenottamo oli käytössä vuosina 1966–1981 ja Hautalan vedenottamo vuosina 1966–1972. Vartiokylän pohjavesialueella sijaitsee Vartiokylän vedenottamo, jolla on Länsi-Suomen vesioikeuden antama lupa nro 77/1971 (30.7.1971). Vedenotto alueelta lopetettiin vuonna 1982. Vuosaaren ja Vartiokylän pohjavesialueilla sijaitsevia vedenottamoita pidetään toimintakunnossa mahdollisia poikkeusoloja varten.

Vuosaaren pohjavesialue sijaitsee lännessä lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä Vuosaaren C-voimalaitoksen suunnitellusta kivihiilen käyttövarastosta (vaihtoehto A) ja Vartiokylän pohjavesialue koillisessa noin 1 100 metrin etäisyydellä. Sijoitusvaihtoehdossa B kivihiilen käyttövarasto sijaitsee junaradan koillispuolella. Varsinainen voimalaitosalue sijaitsee lähinnä Vuosaaren pohjavesialuetta 900 metrin etäisyydellä ja 1 300 metrin etäisyydellä Vartiokylän pohjavesialueesta.

Vuosaaren pohjavesialueella vesi virtaa pääasiassa etelään eli kohti Huvilamäen ja Hautalan vedenottamoa ja mahdollisesti myös itäpuolella sijaitseviin laaksopainanteisiin. Vuosaaren C-voimalaitoksen hankealueella muodostuva pohjavesi ei virtaa Vuosaaren pohjavesialueen suuntaan. Alueiden välissä sijaitsee korkeita kalliokynnyksiä, jotka estävät pohjaveden virtauksen hankealueelta pohjavesialueelle. Hankealue sijaitsee kallioselänteiden rajaamalla moreeniselänteellä, jossa muodostuva pohjavesi virtaa pääasiassa kohti itää – kaakkoa eli entistä Niinilahtea kohti. Niinilahti on täytetty Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä ja sijaitsee nykyisin sataman kenttärakenteiden alla. Hankealueella esiintyvä pohjamoreeni on alueella suoritettujen kairausten perusteella hyvin tiivistä, jossa pohjaveden virtaus on hidasta. Moreeniselänteen länsipuolella sijaitsee erittäin suuri kallioperän heikkousvyöhyke, joka kulkee luode–kaakko -suuntaisesti Porslahden



Kuva 17-2. Pohjavesialueiden sijainti hankealueen läheisyydessä.



Kuva 17-3. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat havaintoputket.

täyttömäen ja Vuosaaren kaatopaikan alapuolella. Toinen samansuuntainen kallioperän suuri heikkousvyöhyke on kivihiilen varmuusvaraston itäpuolella. Kallioruhjeet voivat ohjata pohjaveden virtausta. Pohjavedellä voi olla yhteys kallioperän ruhjevyöhykkeissä kulkeutuvaan kalliopohjaveteen. Laivanrakentajantien länsipuolella eli ruhjevyöhykkeellä sijaitsevissa kolmessa pohjaveden havaintoputkessa (MV8A06, G14_2008 ja G15) vedenpinta on vaihdellut tasolla -0,3…+1,5, kun taas hankealueella sijaitsevissa pohjaveden havaintoputkissa (H14, H13 ja H10_2010) vedenpinta on vaihdellut tasolla +9,6…+13,6 (1–3 m syvyydellä maanpinnalta) vuosina 2009–2011. Toisaalta maanpinta laskee hankealueelta kohti länttä ja maaperä muuttuu moreenista saveksi Laivanrakentajantien kohdalla, minkä vuoksi pohjavesi voi luontaisestikin esiintyä alemmalla tasolla savikerroksen alapuolella sijaitsevassa ohuessa moreenikerroksessa lähellä kallionpintaa. Savikerroksen alla oleva pohjavesi voi olla myös paineellista, ja siksi vedenpinnan painetaso on lähellä maanpintaa. Kivihiilen varmuusvaraston itäpuolella sijaitsevalla savikolla ja toisen ruhjevyöhykkeen kohdalla sijaitsevissa havaintoputkissa (VV2 ja VV3B) vedenpinta on vaihdellut tasolla +2,2…+3,5 vuosina 2009–2011. Pohjaveden havaintoputkien sijainnit on esitetty oheisessa kuvassa.

Vuosaaren kaatopaikkaan liittyen alueella on suoritettu vedentarkkailua jo vuodesta 1981 alkaen. Vuosaaren alueen toiminnanharjoittajien kesken suoto-, pohja- ja pintaveden tarkkailua on toteutettu yhteistarkkailuna vuodesta 1999 alkaen. Vuosaaren C-voimalaitoksen hankealueella sijaitseva Vuosaaren kivihiilen varmuusvarasto ja pohjatuhkan välivarastointikenttä ovat mukana yhteistarkkailussa. Tarkkailun tarkoituksena on ollut seurata kivihiilen varmuusvarastosta ja sen pohjarakenteista sekä pohjatuhkan välivarastointikentältä mahdollisesti liukenevien aineiden pitoisuuksia alueen suoto-, pohja- ja pintavesissä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Vuosaaren kaatopaikan, täyttömäen ja pilaantuneiden maiden loppusijoitusalueen tarkkailuihin kuuluvia havaintopisteitä, koska edellä mainituilta alueilta pohjavesi virtaa ainakin osittain etelään – kaakkoon eli kohti hankealuetta.

Kivihiilen varmuusvaraston ympärillä pohjaveden kloridi- ja sulfaattipitoisuudet ovat olleet selvästi suurempia kuin muualla yhteistarkkailualueella. Lisäksi veteen liuenneiden aineiden kokonaispitoisuutta kuvaava sähkönjohtavuus on ollut korkea ja myös natrium- ja kalsiumpitoisuudet ovat olleet suurempia kuin alueen tausta-arvot. Pohjavesitarkkailun ja alueella vuonna 1998 suoritetun maaperän sähköisen vastusluotauksen perusteella suolaantuneinta pohjavesi on kivihiilen varmuusvaraston länsi- ja itäpuolilla (Saarenpää 1999). Suolaantunut pohjavesi esiintyy pääasiassa merivedenpinnan yläpuolella, ja siksi pohjaveden suolaantumisen on arvioitu aiheutuneen kivihiilen varmuusvaraston pohjarakenteessa käytetystä lentotuhkasta ja rikinpoiston lopputuotteesta. Pohjarakenteesta on arvioitu liuenneen kloridia, sulfaattia ja alkuaineita erityisesti rakennustöiden aikana noin yhden vuoden ajan ennen kuin rakenne peitettiin kivihiilellä. Kyseisten aineiden pitoisuudet ovat olleet hyvin suuria heti rakennustöiden jälkeen vuosina 1994–1998 suoritetuissa tarkkailuissa. Tämän jälkeen pohjaveteen liuenneiden aineiden pitoisuudet ovat selvästi laskeneet, kun niitä verrataan esimerkiksi tarkkailujakson 2009–2011 tuloksiin. Kivihiilen varmuusvaraston ympäristön pohjavedessä todetut pitoisuudet ovat kuitenkin edelleen suurimpia koko yhteistarkkailualueella. Pitoisuuksille on tyypillistä suuret vaihtelut eri vuodenajoittain ja vuosittain.

Kivihiilen varmuusvaraston pohjois- ja länsipuolelle asennettiin kaksi uutta pohjaveden havaintoputkea heinäkuussa 2013. Pohjoispuolelle asennettu pohjaveden havaintoputki sijaitsee pohjaveden oletetussa virtaussuunnassa ylävirran puolella kivihiilen varmuusvarastolta. Myös tässä havaintoputkessa havaittiin kohonneita pitoisuuksia kloridia, sulfaattia ja alkuaineita. Tämän perusteella on mahdollista, kivihiilen varmuusvaraston alueelle kulkeutuu pohjaveden välityksellä haitta-aineita myös varmuusvaraston pohjoispuolella sijaitsevalta entiseltä kaatopaikalta.

Pohjaveden herkkyystaso

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Vuosaaren C–voimalaitosta lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat Vuosaari ja Vartiokylä, jotka sijaitsevat 700 ja 1 100 metrin etäisyydellä lännessä – koillisessa. Hankealueelta pohjavesi ei virtaa pohjavesialueiden suuntaan, joten hankkeella ei ole vaikutusta pohjavesialueilla veden laatuun, määrään tai virtaukseen.

Vuosaaren alueella suoritetun yhteistarkkailun perusteella tiedetään, että alueella aikaisemmin harjoitettujen toimintojen seurauksena pohjavesi on suolaantunut. Vedessä on havaittu kohonneita pitoisuuksia kloridia, sulfaattia, kalsiumia ja natriumia. Kyseisten aineiden pitoisuuksien on havaittu vaihtelevan suuresti vuodenajoittain ja vuosittain.

Pohjavesivaikutusten herkkyystaso on vähäinen. Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä alueella muodostuva pohjavesi virtaa luokitelluille pohjavesialueille. Hankealueella pohjaveden laatu on jo muuttunut aikaisemmasta toiminnasta johtuen.

17.4 ENERGIATUNNELI

17.4.1 Maa- ja kallioperä

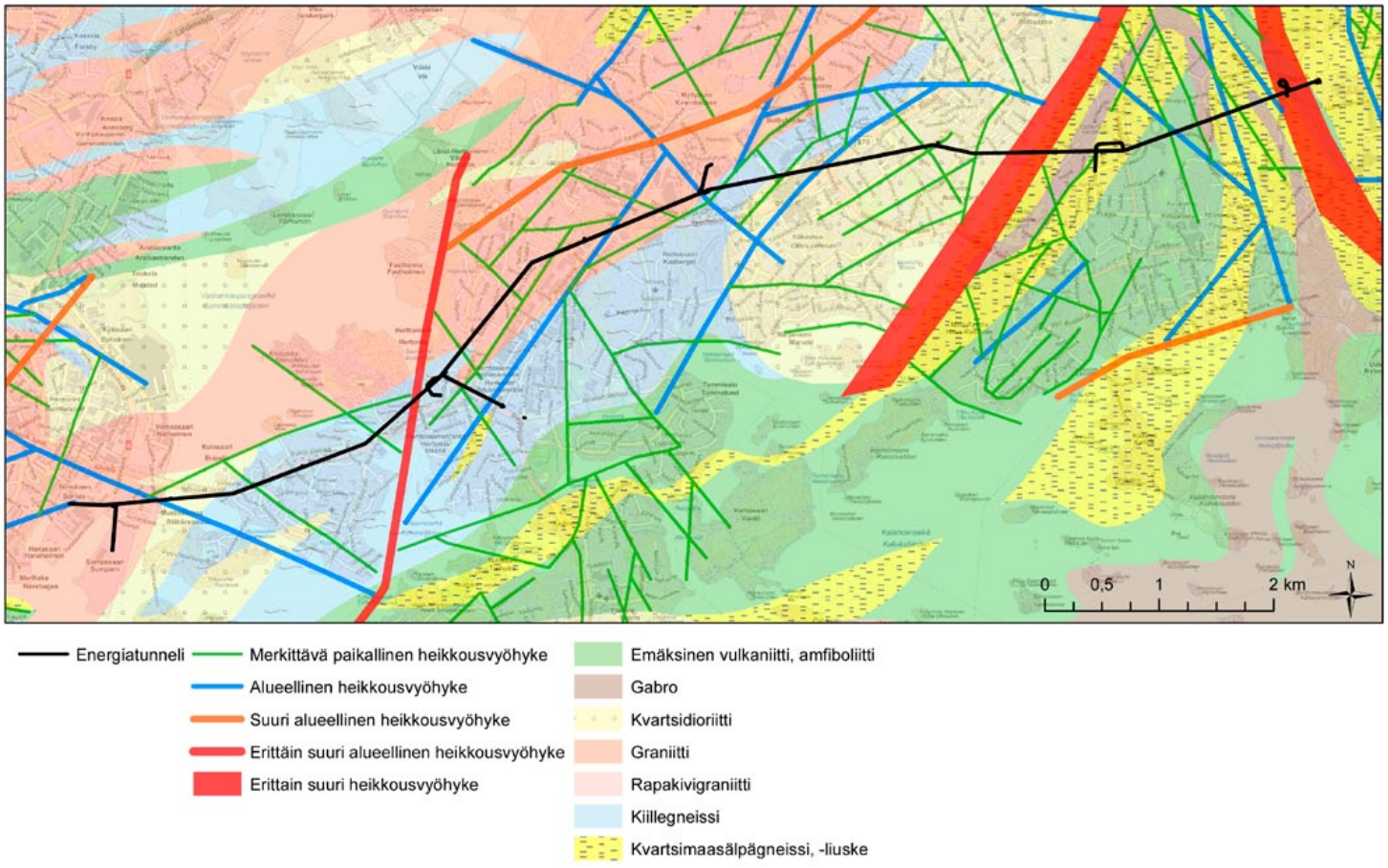
Tunneli kulkee koko matkallaan kallioperässä. Linjauksen kallioperän kivilaji vaihtelee ja tunnelin linjalla on mm. graniittia, kiillegneissiä, granodioriittia ja gabroa. Alueen kallioperäkartta on esitetty kuvassa 17-4. Samassa kuvassa on esitetty myös tunnelin linjalle sijoittuvat kallioperän heikkousvyöhykkeet, joissa kallioperässä esiintyy merkittävää rakoilua. Tunnelin linjauksen maaperäkartta on esitetty kuvassa 17-5.

Kallioperän heikkousvyöhykkeitä sijoittuu tunnelin alkuosaan Vuosaaren sataman läheisyyteen (noin paaluväli 100-500), Vartiokylänlahden kohdalle (paaluväli 2500-2900), sekä Herttoniemen Saunalahden (paaluväli 8600-8900) kohdalle. Lisäksi tunnelin linjauksella on kallioperän heikkousvyöhykkeitä myös paaluvälien n. 5600-6000, 11100-11200 ja 12000 alueilla.

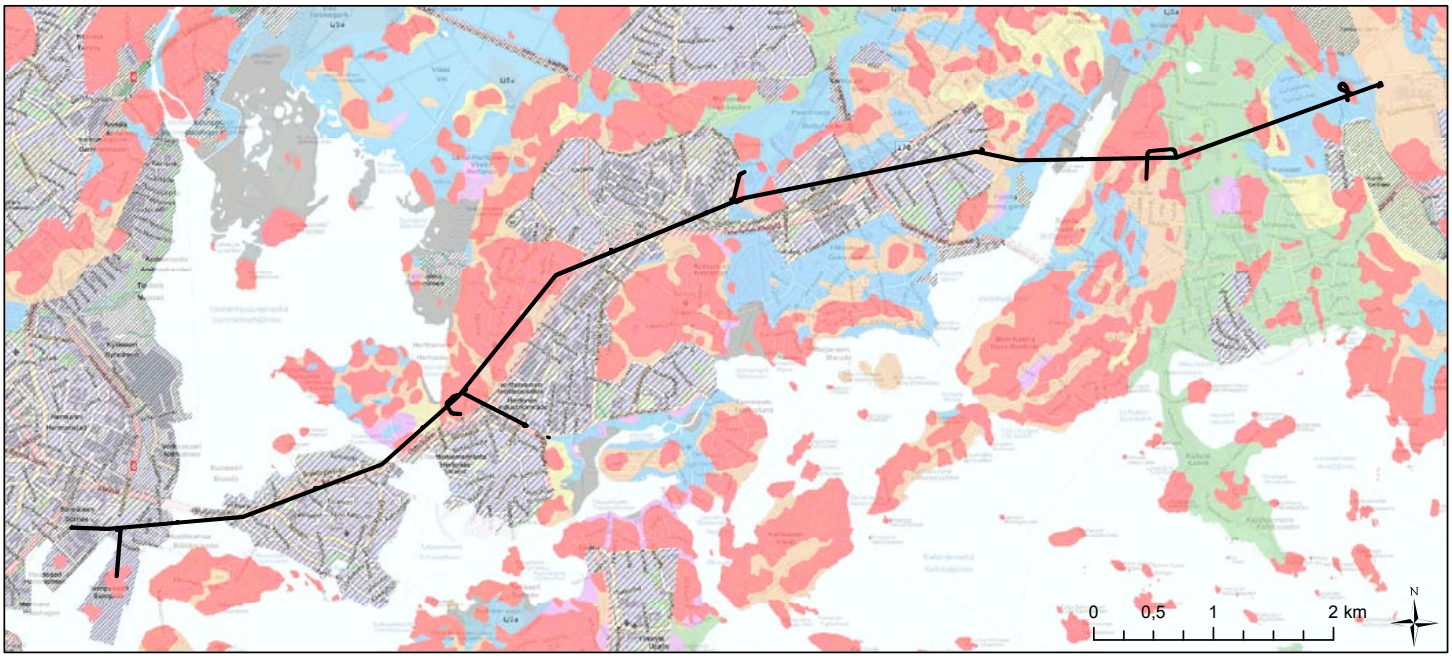
Nykytilassa kalliota ei ole vielä suunnittelukohtesssa louhittu.

17.4.2 Pohjavesi

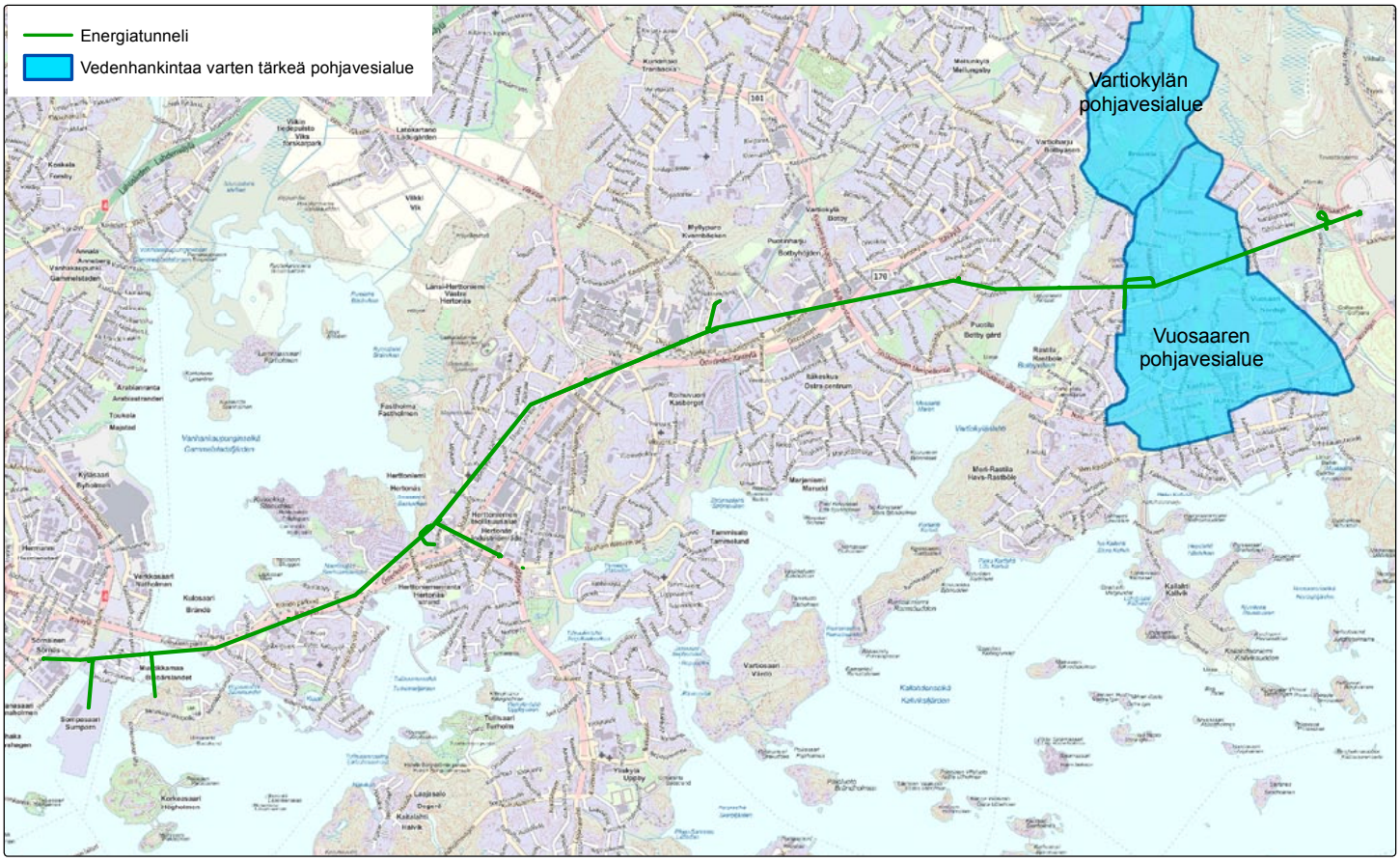
Tunneli alittaa myös yhden vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen (Vuosaari, tunnus: 0109101). Pohjavesialue on osa laajaa reunamuodostumaa ja se rajoittuu kallioselänteisiin ja idässä osin savialueisiin. Pohjavesialueen maa-aines on pääosin hyvin vettäläpäisevää lajittunutta hiekkaa. Alueen kallion on arveltu olevan yleensä runsasrakoista ja hyvin vettä johtavaa (lähde: Vuosaaren, Vartiokylän, Tattarisuon ja Kallahden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Suunnittelukeskus Oy. Helsingin kaupunki, Uudenmaan ympäristökeskus, 2003.) Pohjavesialue sijoittuu taajamaan ja on luokiteltu riskikohteeksi. Alue on luokiteltu pohjaveden määrän ja laadun osalta hyvään luokkaan. Pohjavesialue sijoittuu likimain paalujen 1 000–2 100 väliselle alueelle. Pohjavesialueen rajalle sijoittuu myös Rastilantien ajotunneli. Vuosaaren pohjavesialueen sijainti suhteessa tunneliin on esitetty kuvassa 17-6.



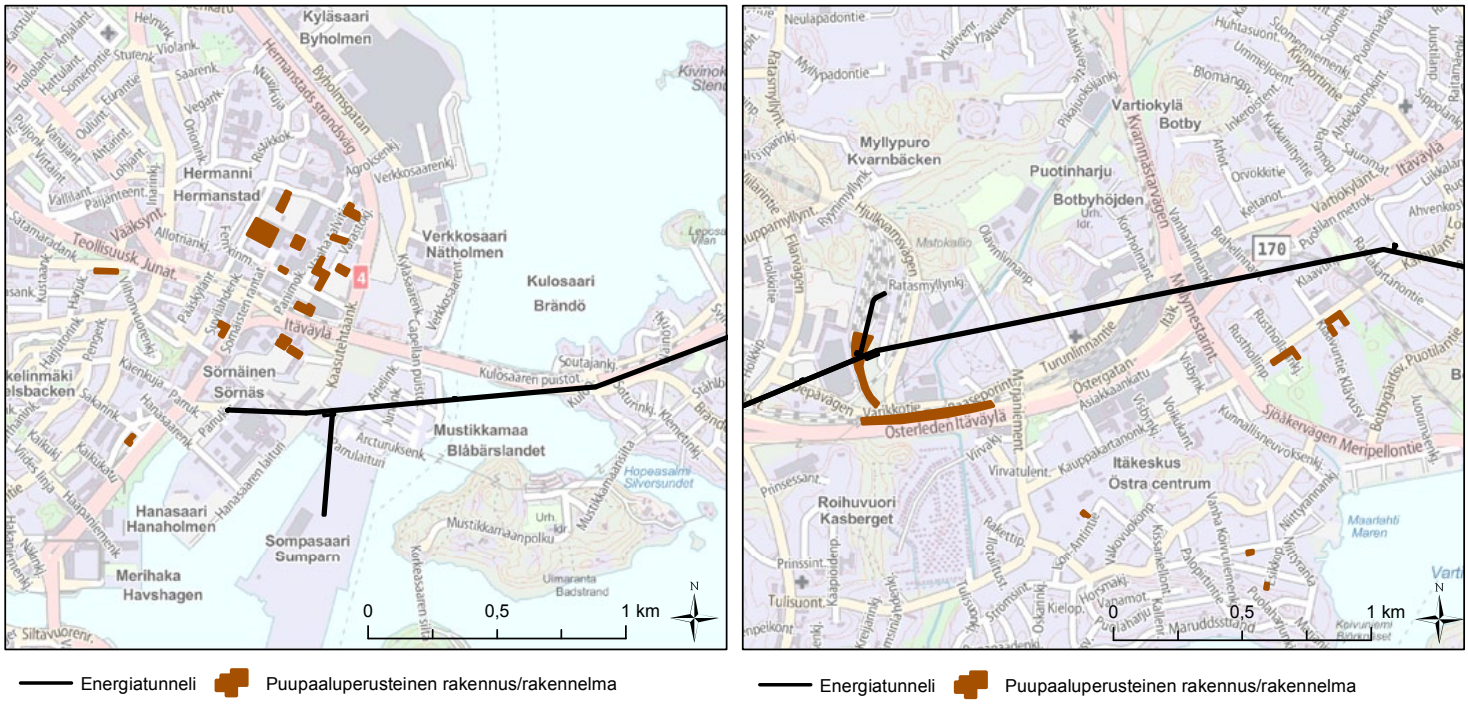
Kuva 17-4. Tunnelin ympäristön kallioperäkartta ja kallioperän heikkousvyöhykkeet.



Kuva 17-5. Tunnelilinjan maaperäkartta.



Kuva 17-6. Vuosaaren pohjavesialueen sijainti ja energiatunnelin linjaus.



Kuva 17-7. Puupaaluperusteiset rakennukset ja rakenteet tunnelin läheisyydessä.

Tunnelin linjauksen läheisyydessä sijaitsee pohjavedenpinnankorkeuden muutoksille herkkiä puupaaluperusteisia rakenteita. Kyseiset rakenteet sijoittuvat lähelle tunnelin Hanasaaren päätä, Ratasmyllyntien pystykuilun ja ajotunnelin etelä- ja länsipuolelle, sekä Puotilan alueella noin paalun 4000 eteläpuolelle. Puupaaluperusteisten rakenteiden sijainnit on esitetty kuvassa 17-7.

Hanasaaren alueella puupaaluperusteiset rakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle tunnelin pohjoispuolelle. Alueen maaperä koostuu pääosin kitkamaista. Pohjaveden keskimääräinen pinnankorkeus on tällä alueella tasolla noin 0…+1. Pohjaveden pinnankorkeus on tällä alueella arviolta osin riippuvainen myös merenpinnantasosta.

Ratasmyllyntien alueella on laajempia puupaaluperusteisia rakenteita; metron ratapenkkoja on savikoilla vahvistettu puupaaluilla. Tunneli alittaa yhden näistä rakenteista ja kulkee toisen rakenteen suuntaisesti noin 100–150 metrin etäisyydellä sen pohjoispuolella. Puupaalujen alueen maaperä on pääosin savea. Alueen pohjavesi muodostuu kyseisten alueiden pohjois- ja eteläpuolella olevien osin moreenipeitteisten mäkien alueella. Pohjaveden pinnankorkeus tällä alueella vaihtelee keskimäärin tasolla +3…+4, Pohjaveden päävirtaussuunta on etelään.

Puotilan alueella sijaitsevat puupaaluperusteiset rakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle tunnelin eteläpuolelle. Rakennukset sijoittuvat pääosin savipeitteisille alueille. Alueelle virtaava pohjavesi muodostuu ympäröivillä loivapiirteisillä osin moreenipeitteisillä mäkialueilla. Pohjaveden pinnankorkeus on näillä alueilla ollut keskimäärin tasolla +3…+5,5. Pohjaveden päävirtaussuunta on rakennusten alueella lounaaseen ja länteen.

Pohjavedenpinnan korkeus tunnelin linjauksen alueella vaihtelee hyvin paljon. Meren alittavilla kohdilla pohjaveden painetaso on käytännössä tasolla 0, josta se nousee maanpinnan muotoja mukaillen korkeimmillaan Herttoniemen alueella tasolle noin +22. Vuosaaren pohjavesialueella pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee tasolla noin +3…+5. Pohjavesialueen länsipuolella pinnankorkeus nousee tasolle noin +11…+14. Puotilan ja Itäkeskuksen alueella pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee tasolla noin +2…+10 ja Roihupellon ja Roihuvuoren välisellä alueella tasolla noin +3…+6.

17.4.3 Hanasaari

Maaperä ja pohjavesi

Hanasaaren voimalaitosalue oli kallioinen noin 1,6 hehtaarin kokoinen saari 1950-luvun lopulla, ja A-voimalaitos rakennettiin alueelle hyvien perustamisolosuhteiden vuoksi. Alueen kallioperä on graniittia. Ennen rakennustöitä

kallio louhittiin noin tasolle +2,5, ja louheet käytettiin vesialueen täyttöön. Täyttöjen avulla saaren rantoja levitettiin. Mantereen puolella vesialueen täyttö on aloitettu jo 1860-luvulla, ja saari on yhdistetty mantereeseen 1960-luvulla. Täyttöjä on tehty sekä kantavalle pohjalle, mutta myös pehmeiden savi- ja liejukerrosten päälle. Täyttöjä on tehty suunnittelemattomasti, ja täyttömaiden joukossa on ollut myös rakennusjätteitä. Täyttökerroksen paksuus voimalaitosalueella on 2–15 m. Paksuimpia täyttökerroksia esiintyy voimalaitosalueen itäpuolella, Hanasaaren laiturin edustalla. Nykyisen rantaviivan kohdalla kova pohja esiintyy yleensä 20–25 m syvyydellä maanpinnalta. Voimalaitosalueella on suoritettu maaperätutkimuksia, joiden perustella täyttömaa on paikoitellen vähintään lievästi pilaantunutta. Maaperässä on havaittu kohonneita pitoisuuksia bentseeniä, öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä ja alkuaineita.

Hanasaaren voimalaitos ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen läheisyydessä. Alueen pohjavesi esiintyy täyttömaakerroksessa noin 2,5 metrin syvyydellä maanpinnalta. Kohde sijaitsee meren läheisyydessä, ja pohjavesi kulkeutuu kohti merta.

Aikaisemmin suoritettujen tutkimusten perusteella alueen pohjavesi on suurimmaksi osaksi pilaantunutta. Voimalaitoksen pohjois- ja länsipuolella on pohjavedessä havaittu korkeita pitoisuuksia bentseeniä ja PAH-yhdisteitä.

Kohde ei sijaitse geologisesti arvokkaalla alueella. Maaperää on jo aikaisemmin muokattu ihmisen toimesta erilaisin täytöin ja rakennekerroksin. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella. Kohteen herkkyys on vähäinen.

17.4.4 Salmisaari

Maaperä ja pohjavesi

Salmisaaren alueella on ollut useita kallioisia saaria 1900-luvun alussa. Alueella on kuitenkin tehty täyttötöitä useassa vaiheessa ja saaret on yhdistetty mantereeseen. Salmisaaren A-voimalaitosrakennus sijaitsee entisen Salmisaaren alueella ja B-voimalaitosrakennus osittain entisen Pikku Pässi -saaren alueella. Kallioalueiden välissä voimalaitosalueen maaperä on täyttömaata. Täyttömaiden laatua ei ilmeisesti ole tutkittu voimalaitosalueella, mutta on mahdollista, että ne ovat ainakin osittain pilaantuneita. Alueen kallioperä on kiillegneissiä sekä amfiboliittia ja sarvivälkegneissiä. Kallioperässä esiintyy merkittävä paikallinen itä – länsi -suuntainen heikkousvyöhyke A-voimalaitosrakennuksen kohdalla.

Salmisaaren energiahuoltoalueelle suunnitellun pellettivaraston rakennusalueella suoritettiin maaperän pilaantuneisuustutkimus vuonna 2013 (Pöyry 2013). Alueella ei todettu pilaantunutta maa-ainesta. Sen sijaan alueelle kaivetuissa kahdessa koekuopassa oli havaittu maa-aineksen joukossa tuhkaa ja rakennusjätteitä.

Salmisaaren voimalaitos ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen läheisyydessä. Alue on suurimmaksi osaksi rakennettu ja piha-alueet asfaltoitu, joten pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Kohde sijaitsee meren läheisyydessä, ja pohjavedenpinnan taso alueella on todennäköisesti lähellä meriveden pinnan tasoa. Alueen pohjavedet kulkeutuvat mereen.

Kohde ei sijaitse geologisesti arvokkaalla alueella. Maaperää on jo aikaisemmin muokattu ihmisen toimesta erilaisin täytöin ja rakennekerroksin. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella. Kohteen herkkyys on vähäinen.

17.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN VE1

17.5.1 Vuosaaren hankealue, vaikutukset maaperään

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vuosaaren C-voimalaitoksen ja siihen liittyvien rakenteiden, varastojen ja liikenneyhteyksien pohjarakennustöistä aiheutuu vaikutuksia alueen maaperään. Voimalaitoksen tulevasta korkeustasosta riippuen alueella on tehtävä kaivu- tai täyttötöitä, jotka muuttavat pysyvästi maan pinnanmuotoja. Mikäli tuleva voimalaitos rakennetaan nykyistä maanpintaa alemmalle tasolle, on alueella tehtävä maankaivun lisäksi myös kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän pohjarakenteiden kaivua. Kyseisissä rakenteissa on käytetty lentotuhkaa, rikinpoistonlopputuotetta ja pohjatuhkaa. Vanhat tuhkarakenteet voidaan poistaa tavallisella maanrakennuskalustolla. Kuorma-autokuljetusten aikana on estettävä tuhkamateriaalin pölyäminen esimerkiksi pressuilla peittämällä. Poistettava tuhkarakenne on jätettä, ja sen kaivussa, kuljetuksessa ja muualle sijoittamisessa on noudatettava jäte- ja ympäristönsuojelulakia sekä asetuksia.

Maaperän pilaantuneisuustutkimuksen yhteydessä heinäkuussa 2013 otettiin myös tuhkarakenteesta näytteitä, joista muodostettiin kaksi kokoomanäytettä. Näytteistä

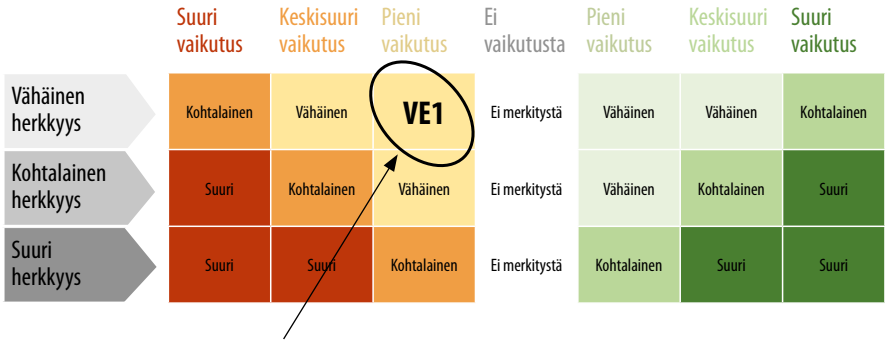
tehtiin haitta-aineiden kokonaispitoisuus- ja liukoisuusanalyysejä, joiden perusteella materiaalia voidaan todennäköisesti sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Murskattuna materiaalia voi mahdollisesti hyödyntää myös maanrakentamisessa päällystetyn rakenteen alapuolella. Materiaalia ei todennäköisesti voi hyödyntää valtioneuvoston asetuksen 403/2009 mukaisella ilmoitusmenettelyllä, koska savukaasujen rikinpoistossa syntyvät kiinteät kalsiumpohjaiset reaktiojätteet (jätenimike: 10 01 05), eivät sisälly asetuksessa mainittuihin materiaaleihin kuten pohja- ja lentotuhkat. Tästä johtuen materiaaliin hyödyntäminen maanrakentamisessa edellyttää todennäköisesti ympäristölupaa, jota on haettava aluehallintovirastolta.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan nykyisen maanpinnan tason yläpuolelle, ei tuhkakerroksia ole todennäköisesti välttämätöntä poistaa. Tuhkarakenteesta ja pohjamaasta aiheutuvat korroosioriskit on huomioitava uuden voimalaitoksen rakennusten ja rakenteiden perustuksien suunnittelussa. Alueella heinäkuussa 2013 suoritetussa tutkimuksessa otettiin tuhkarakenteesta ja sen alapuolella olevasta maaperästä näytteitä, joissa todettiin kohonneita pitoisuuksia kloridia ja erityisesti sulfaattia. Maaperän suurimmat sulfaattipitoisuudet ovat vuoden 2004 betoninormien rasitusluokan XA2 tasolla, jolloin rakentamisessa käytettävän betonin on oltava sulfaatin kestävää. Myös kloridi aiheuttaa korroosiota ja syövyttää metallimateriaaleja kuten esimerkiksi valurautaa, terästä, alumiinia, kuparia ja betoniterästä. Tästä johtuen materiaaleja on suojattava esimerkiksi bitumi- ja sinkkipinnoitteella, jotka estävät syöpymistä, mikäli pinnoitteet pysyvät ehjinä. Toinen vaihtoehto on käyttää tuhkarasitusta kestäviä rakennusmateriaaleja kuten esimerkiksi haponkestävää terästä, lyijyä, betonia tai muoveja.

Satamakaaren varastointikentän alueella todettiin alustavassa pilaantuneisuustutkimuksessa kohonnut öljyhiilivetypitoisuus. Mikäli alueella suoritettavien lisätutkimusten perusteella alueella todetaan pilaantunutta maata, niin alueella on mahdollisesti suoritettava pilaantuneen maaperän puhdistusta. Maaperän puhdistusta on tehtävä ainakin, mikäli pilaantuneeksi luokitellulla alueella on tehtävä kaivutöitä voimalaitoksen rakentamisen vuoksi.

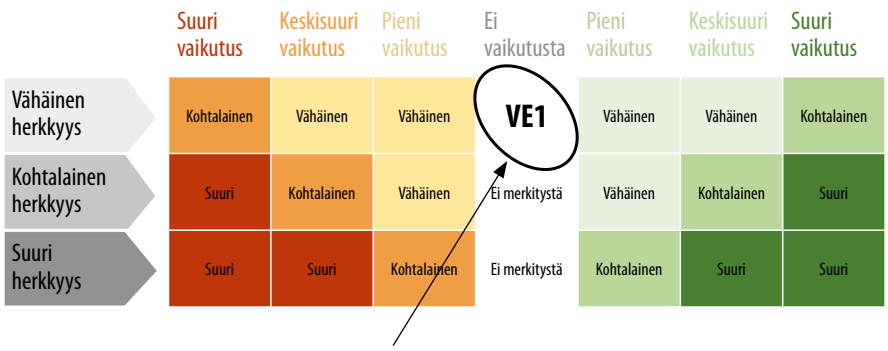
Hankealue sijaitsee geologisesti arvokkaaksi luokitellulla moreeniselänteellä, mutta maanrakennustöistä kohteelle aiheutuvat vaikutukset ovat pieniä, koska alueen maaperää ja pinnanmuotoja jo aikaisemmin muokattu olemassa olevan voimalaitoksen sekä kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston sekä Vuosaaren sataman liikenneyhteyksien rakennustöiden yhteydessä. Maanrakennustöistä ei arvioida aiheutuvan haittaa Niinisaarentien pohjoispuolella sijaitsevalle tyynylaavapaljastumalle, joka on luokiteltu geologisesti arvokkaaksi I-luokan kohteeksi. Kohde sijaitsee yli 150 metrin etäisyydelle lähimmältä voimalaitokseen liittyvältä rakennuskohteelta eli kivihiilen uudelta käyttövarastoalueelta (vaihtoehtoinen sijoituspaikka A). Tyynylaavapaljastuman ja kivihiilen käyttövarastoalueen väliin tulee jäämään myös luontainen metsäalue. Kivihiilen käyttövarastolle on myös toinen vaihtoehtoinen sijoituspaikka (vaihtoehto B) junaradan koillispuolella. Tässä vaihtoehdossa Vuosaaren C-voimalaitoksen varsinainen laitosalue sijaitsee lähimpänä tyynylaavapaljastumaa noin 350 metrin etäisyydellä.

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen rakentamisen aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Voimalaitoksen pohjarakennustyöt vaikuttavat maaperään ja maan pinnanmuotoihin, mutta vaikutukset ovat paikallisia. Maanrakennustöistä ei aiheudu vaikutuksia alueen geologisiin arvoihin. Maaperän laatuun liittyviä haitallisia maaperävaikutuksia voi aiheutua lähinnä poikkeustilanteista kuten esimerkiksi liikennevahingoista, joiden seurauksena voi valua polttonesteitä maahan.

Maaperään toiminnan aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Ei vaikutusta: Voimalaitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu maaperävaikutuksia. Maaperän pilaantumista voisi aiheutua poikkeavista vahingoista, mutta mahdollisiin riskikohteisiin on tehtävä riittävät suojarakenteet.

Rakennusten ja katujen perustamisen vuoksi hankealueella tehdään mahdollisesti myös paalutusta. Lisäksi alueella on tehtävä kallion louhintaa ainakin Vuosaaresta Hanasaareen rakennettavaa 12 kiloimetriä pitkää energiatunnelia varten.

Rakennustöiden seurauksena erityisesti kuorma-autoliikenne lisääntyy alueella. Lisääntyvät liikennemäärät saattavat hieman lisätä liikennevahinkojen riskiä, joiden seurauksen voi aiheutua välillisiä maaperävaikutuksia, mikäli öljyhiilivetyjä valuu maahan.

Vuosaaren hankealue, toiminnan aikaiset vaikutukset maaperään

Voimalaitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu vaikutuksia alueen maa- tai kallioperään tai kohteen läheisyydessä sijaitseviin geologisesti arvokkaisiin kohteisiin. Voimalaitoksella käytettävät polttoaineet ovat pääasiassa kiinteitä (biopolttoaineet ja kivihiili), ja niistä ei aiheudu maaperän pilaantumisriskiä. Sen sijaan varapolttoaineena sekä käynnistyspolttoaineena käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä. Vuosaaren C-voimalaitoksen alueelle sijoitetaan vähintään kaksi 7500 m3:n kevytöljyvarastoa. Polttoöljystä ja muista laitoksella mahdollisesti käytettävistä nestemäisistä kemikaaleista aiheutuu maaperän pilaantumisriski erityisesti vahinkotilanteissa.

17.5.2 Vuosaaren hankealue, vaikutukset pohjaveteen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pohjavedenpinta on hankealueella melko lähellä maanpintaa (1–3 metrin syvyydellä), joten rakennustöiden aikana on mahdollisesti alennettava pohjaveden pintaa pumppaamalla. Alueen maaperä on hyvin tiivistä moreenia, ja siksi pohjaveden pumppauksen vaikutukset arvioidaan rajoittuvan pienelle alueelle. Alueen läheisyydessä ei ole pohjaveden alentamiselle herkkiä kohteita kuten esimerkiksi vanhoja puupaalutettuja rakennuksia. Pumppaustöiden lopettamisen jälkeen pohjavedenpinnan tasot palautuvat tai jäävät hieman nykyistä alemmalle tasolle, mikäli Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan niin alhaiselle tasolle, että pohjavedenpintaa on jatkuvasti alennettava pumppaamalla vettä salaojista. Pohjaveden pumppausta salaojista tehdään tällä hetkelläkin kivihiilen varmuusvaraston länsipuolelle rakennetuista logistiikkarakennuksien salaojista. Mikäli alueella muodostuvia hulevesiä ei imeytetä maaperään, pohjaveden muodostuminen alueella tulee myös hieman vähenemään, mikä johtuu Vuosaaren C-voimalaitoksen laajojen piha- ja varastoalueiden asfaltoinnista sekä niiden sade- ja hulevesiviemäröinnistä. Pohjavedenpinnan tason alenemisesta voi olla jopa hyötyä naapurikiinteistöille, jolloin heidän pumppaustarve vähenee.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan nykyistä maanpinnantasoa alemmaksi ja alueelta on poistettava kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston alueelle aikaisemmin rakennetut pohjarakenteet, niin siitä voi aiheutua pohjaveden kloridi-, sulfaatti- ja alkuainepitoisuuksien kohoamista ainakin lyhytaikaisesti. Kyseisiä aineita on edelleen sitoutuneena pohjarakenteeseen. Kun rakenne avataan ja se tulee olemaan avoinna sadevesille, aineiden kulkeutuminen lisääntyy. Tosin kyseisiä aineita esiintyy jo alueen pohjavedessä, joten pohjaveden laatuun ei aiheudu merkittäviä muutoksia. Pohjaveden välityksellä kulkeutumista tapahtuu tälläkin hetkellä mereen entisen Niinilahden suuntaan. Kyseisiä aineita esiintyy merivedessä myös luontaisesti. Merivesi toimii puskuriliuoksena, johon pitoisuudet myös laimenevat nopeasti ja merkittävää ekologista riskiä ei arvioida aihetuvan merieliöstölle.

Mikäli pohjarakenne poistetaan alueelta kokonaisuudessaan, niin päästöt pohjaveteen vähenevät jatkossa. Vaikka pohjarakennetta ei poistettaisi, niin siinäkin tapauksessa päästöt pohjaveteen tulevat vähenemään nykytilanteeseen verrattuna, kun piha-alueet asfaltoidaan ja sadevedet viemäröidään. Tällöin pohjaveden muodostuminen vähenee ja pohjarakenteen läpi suotautuu vähemmän vettä.

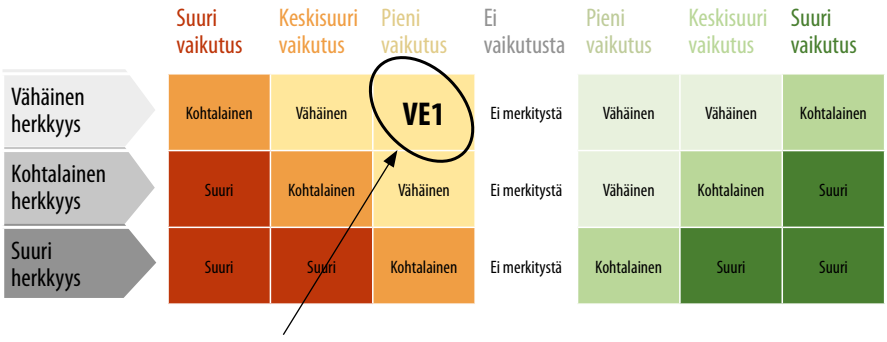
Maanrakennustöistä ei aiheudu muutoksia Vuosaaren ja Vartiokylän pohjavesialueiden veden laatuun ja määriin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalaitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu vaikutuksia alueen pohjaveteen. Voimalaitoksella käytettävät polttoaineet ovat pääasiassa kiinteitä (biopolttoaineet ja kivihiili), ja niistä ei aiheudu pohjaveden pilaantumisriskiä. Sen sijaan varapolttoaineena sekä käynnistyspolttoaineena käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä. Vuosaaren C-voimalaitoksen alueelle sijoitetaan vähintään kaksi 7 500 m^3:n kevytöljysäiliötä. Polttoöljystä ja muista laitoksella mahdollisesti käytettävistä nestemäisistä kemikaaleista aiheutuu pohjaveden pilaantumisriski erityisesti vahinkotilanteissa.

Vuosaaren alueen yhteistarkkailututkimusten perusteella erityisesti kivihiilen varmuusvaraston läheisyydessä sijaitsevissa pohjaveden havaintoputkista on todettu suuria sulfaattipitoisuuksia. Vuoden 2004 betoninormien mukaan kohde luokitellaan kemiallisen rasituksen perusteella luokkaan XA2 (rakentamisessa käytettävän betonin on oltava sulfaatin kestävää). Pohjaveden aggressiivisuus on huomioitava Vuosaaren C-voimalaitoksen rakennusten ja raken-

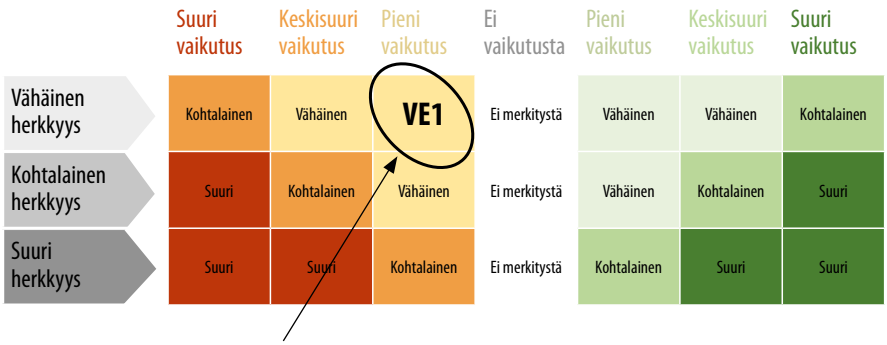
Pohjaveteen rakentamisen aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Pieni haitallinen vaikutus: Voimalaitoksen pohjarakennustöiden vuoksi on mahdollisesti alennettava pohjavettä. Muutos tulee olemaan paikallinen ja siitä ei aiheudu haittaa naapurikiinteistöille. Mikäli kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston pohjarakenne poistetaan, niin se voi tilapäisesti vaikuttaa pohjaveden laatuun. Pohjarakenteesta peräisin olevia aineita jo alueen pohjavedessä, joten muutos ei ole merkittävä.

Toisaalta myös päästöt pohjaveteen tulevat vähenemään nykytilanteeseen verrattuna, sillä alueelle rakennetaan tiiviit pohjarakentee

Pohjaveteen toiminnan aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Pieni haitallinen vaikutus: Mikäli Vuosaaren uusi voimalaitos rakennetaan paljon nykyistä maanpinnan tasoa alemmaksi, niin pohjavedenpinnan tasoa on alennettava pysyvästi salaojajärjestelmästä vettä pumppaamalla. Muutos tulee olemaan paikallinen, eikä siitä aiheudu haittaa naapurikiinteistöille.

teiden perustuksien suunnittelussa. Kivihiilen varmuusvaraston läheisyydessä pohjavedessä on havaittu myös suuria kalsiumpitoisuuksia. Kalsium voi saostua esimerkiksi salaojajärjestelmien pumppuihin, mikä on huomioitava Vuosaaren C-voimalaitoksen kuivatusta suunniteltaessa.

17.5.3 Energiatunneli

17.5.3.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Rakentaminen tapahtuu syvällä (pääosin 30–60 metriä maanpinnasta), eikä aiheuta muutoksia yläpuolella, maanpinnan lähellä olevaan maa- ja kallioperään.

Tunnelin louhiminen estää tulevaisuudessa muiden tunneleiden ja kalliotilojen rakentamisen tunnelin välittömään läheisyyteen. Välittömän läheisyyden etäisyys on minimissään noin 5–20 metriä. Tunnelilouhinnan vaikutus on pysyvä ja peruuttamaton.

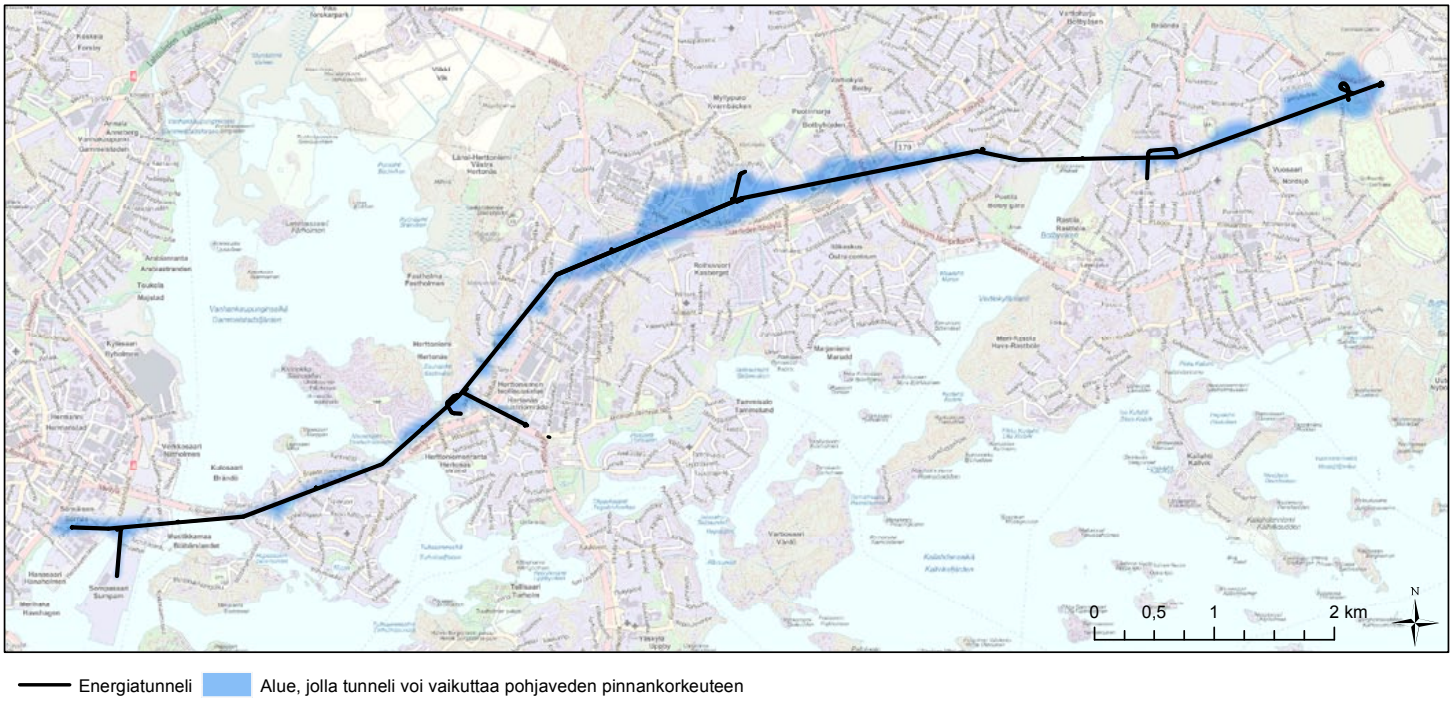
17.5.3.2 Vaikutukset pohjaveteen

Mahdolliset muutokset alueen pohjavesiolosuhteissa syntyvät tunnelin rakentamisen aikana. Tunnelin valmistuttua pohjavesiolosuhteet voivat osittain palautua rakentamista edeltävään tilanteeseen tai muuttua paikoin pysyvästi. Pysyvät muutokset pohjavesiolosuhteissa vakioituvat ympäristön sopeutuessa muuttuneeseen tilanteeseen. Tunnelin käytön aikana muutoksia pohjavesiolosuhteissa voi tapahtua ainoastaan poikkeustilanteissa, kuten suuressa onnettomuudessa.

Pohjaveden pinnan aleneminen

Tunnelin rakentaminen vaikuttaa tunnelin ympäristön pohjaveteen siten, että ympäröivän kallioperän pohjaveden virtaus suuntautuu kohti tunnelia ja tunneli kerää vesiä ympäröivästä kallioperästä. Tämän näkyy tunnelin läheisyydessä pohjaveden pinnanalenemisena. Vaikutusalueen ja pinnanalenemisen suuruus riippuu lähinnä kallioperän rakoilun ominaisuuksista ja pohjaveden korvautuvuudesta. Vaikutusaluetta ja pohjaveden pinnanalenemista ei pystytä rajaamaan tarkasti, johtuen kalliopohjaveden virtauksen mahdollisesta kanavoitumisesta.

Suurimmat pohjavesivuodot tunneliin tapahtuvat todennäköisesti tunnelin linjalla olevien kallioperän heikkousvyöhykkeiden alueilla. Tunnelin linjalla olevat alueet, joilla on odotettavissa vaikutuksia ympäröivän pohjaveden pinnankorkeuksiin, on esitetty kuvassa 17-8. Alueet on arvioitu ja rajattu kallioperä-, maaperä-, sekä pohjavesiolosuhteiden sekä tunnelin sijainnin perusteella.



Kuva 17-8. Alue, jolla tunneli voi vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen.

Puupaaluperusteiset rakennukset ja rakenteet

Tunnelin läheisyyteen sijoittuu puupaaluperusteisia rakennuksia ja rakenteita. Pohjaveden pinnanaleneminen vaikuttaa näillä alueilla epäsuotuisasti paalujen kuntoon. Pohjavesi suojaa paaluja ja pohjaveden pinnan alentaminen altistaa ne hajoamisprosesseille.

Hanasaaren alue on pääosin rakennettua ja päällystettyä aluetta, jolla pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Alue sijoittuu kuitenkin lähelle merta ja pohjaveden korvautuminen meren kautta on mahdollista. Alueen olosuhteet huomioiden tunnelin rakentamisen aiheuttama pohjaveden pinnanaleneminen saattaa ulottua puupaaluperusteisten rakennusten alueelle. Vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen on kuitenkin todennäköisesti pieni.

Ratasmyllyntien alueella tunneli alittaa puupaaluperusteisen rakenteen ja kulkee lähellä niitä. Alueelle on suunniteltu myös ajotunneli ja pystykuilu. Alue sivuaa myös kallioperän heikkousvyöhykettä. Tällä alueella pohjaveden pinnanaleneminen on mahdollista ja aiheuttaa riskin puupaaluperusteiselle rakenteelle.

Puotilan alueella sijaitsee puupaaluperusteisia rakennuksia lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä tunnelista. Karttatarkastelun perusteella tunnelin ja rakennusten väliin sijoittuu todennäköisesti pohjavedenjakaja. Puupaaluperusteiset rakennukset sijoittuvat pohjavedenjakajan eteläpuolelle ja tunneli pohjavedenjakajan pohjoispuolelle. Alueen olosuhteet huomioiden on epätodennäköistä, että tunnelin pohjavettä alentava vaikutus ulottuisi puupaaluperusteisten rakennuksien alueelle.

Vuosaaren pohjavesialue

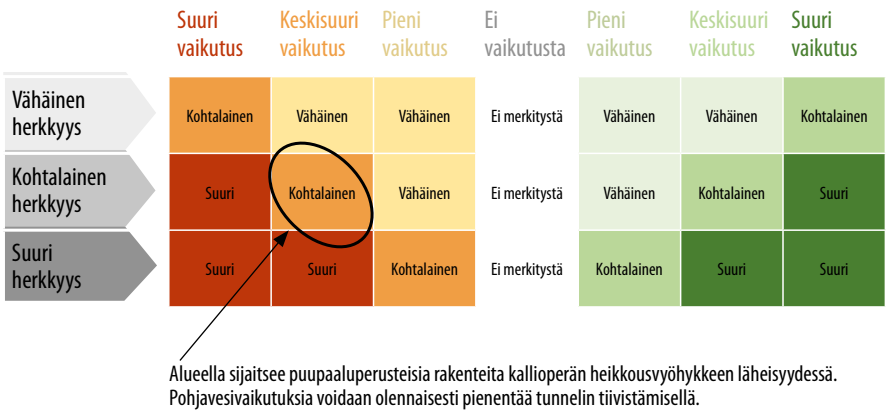
Tunnelin linja leikkaa useita heikkousvyöyhykkeitä Vuosaaren pohjavesialueella. On arvioitu, että kallioperä on paikoin hyvin vettä johtavaa. Tunneli sijoittuu tällä alueella noin 30–55 metrin syvyydelle kallionpinnasta. Maakerroksista voi paikoin tulla virtausyhteys tunneliin, mutta tunnelin syvyydestä johtuen virtausyhteys on todennäköisesti heikko. Tunneliin mahdollisesti vuotavan veden määrään vaikuttaa rakoilun omaisuudet, ei sinänsä pohjavesialueen ja -varaston koko. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrästä (1 000 m³ vuorokaudessa) johtuen mahdolliset vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuksiin pohjavesialueella ovat todennäköisesti pieniä.

Pohjaveden laatu

Rakennettavaan tunneliin pääsee virtaamaan vettä ympäröivästi kallioperästä. Tästä johtuen mahdolliset räjähdysainejäämät, tunnelin tiivistämiseen käytettävistä aineista liukenevat yhdisteet, poltto- ja voiteluainevuodot työkoneista jne. eivät pääse kulkeutumaan tunnelia ympäröivään pohjaveteen. Kulkeutuminen pohjaveteen on mahdollista ainoastaan niissä tilanteissa, joissa pohjaveden painetaso on tunnelin tai siihen liittyvien rakenteiden alapuolella. Tällaisia tilanteita voi olla esim. ajotunneleiden ja pystykuilujen yläosissa. Näillä alueilla pohjaveteen kulkeutuneet aineet ohjautuvat kuitenkin ainakin osin takaisin tunneliin, sillä tunneliin kerääntyy vesiä ympäristöstään. Räjähdysainejäämien mahdolliset pitoisuudet eivät kuitenkaan normaalitilanteessa nouse haitalliselle tasolle ja laimenevat rakentamisen päätyttyä.

Tunnelin alueella olevaa pohjavettä ei käytännössä hyödynnetä ja tunnelin läheisyydessä ei ole pohjavedestä riippuvaisia luontotyyppejä. Tällöin mahdolliset laatumuutokset eivät aiheuta riskiä ympäristön pohjavedelle. Vuosaaren I-luokan pohjavesialue on varattu kriisiajan pohjavesitarpeita varten, nykyisellään vettä ei käytetä yhdyskunnan talousvetenä (yksityisiä kaivoja ei ole kartoitettu). Aineiden kulkeutuminen tunnelista pohjavesialueen pohjaveteen

Pohjavesivaikutusten merkittävyys, energiatunneli



Alueella sijaitsee puupaaluperusteisia rakenteita kallioperän heikkousvyöhykkeen läheisyydessä. Pohjavesivaikutuksia voidaan olennaisesti pienentää tunnelin tiivistämisellä.

on käytännössä mahdotonta, sillä pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueelta kohti tunnelia.

Tunnelin linjaus kulkee metrolinjan ali, sen vieresssä (lähempänä tai kauempana) tai risteää metrolinjan kanssa. Tunnelin rakentamisella ei ole haitallisia pohjavesivaikutuksia metrotunneliin Puotilassa. Tunnelin rakentaminen voi vähentää metrotunneliin purkautuvien vuotovesien määrää.

17.5.4 Hanasaari ja Salmisaari

17.5.4.1 Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy, kun Vuosaaren C-voimalaitos on toiminnassa. Toiminnan päättymisellä ei ole vaikutusta Hanasaaren maaperään tai pohjaveteen. Sen sijaan Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu sillä muutoksella, että polttoaineena käytetään myös biopolttoainetta seossuhteella 5–10 %. Tätä varten Salmisaaren voimalaitosalueelle on rakennettava puupelletin varastointisiilot. Siilot rakennetaan nykyisen maanpinnan tasolle, joten perustustöiden vuoksi maaperän kaivutarve on hyvin pieni. Varastointisiilojen perustukset on todennäköisesti paalutettava.

Maanrakennustöistä tai toiminnasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen.

17.5.5 Vaikutusten lieventäminen VE1

Vuosaaren hankealue

Kevyen polttoöljyn ja muiden mahdollisten maaperän tai pohjaveden pilaantumisriskiä aiheuttavien kemikaalien varastointitilat on varustettava hälytys- ja suojarakenteilla, joiden avulla mahdolliset vuodot voidaan havaita ja nesteet poistaa esimerkiksi suoja-altaista.

Voimalaitoksella on myös varauduttava öljy- tai kemikaalirekan vahinkoihin erityisesti säiliöiden täyttöalueilla asfaltoimalla ja mahdollisesti eristysrakenteiden avulla estämästä nesteiden imeytymistä maaperään. Lisäksi säiliöiden täyttöalueiden sadevesijärjestelmät on varustettava öljynerotuskaivoilla ja sulkuventtiileillä.

Energiatunneli

Louhinnassa syntyvää kallion rikkoontumista voidaan lieventää varovaisella louhinnalla; lyhyemmällä katkolla ja pienemmällä räjähdysainemäärällä. Nykytekniikalla louhittujen tunneleiden aiheuttama rikkoutuminen on niin pientä, että sillä ei ole käytännön merkitystä. Tunnelia lujitetaan siten, että sortumia ei tapahdu. Esimerkkejä lujituksista on ruiskubetonointi, kalliopultitus sekä betoniholvirakenteet.

Tunnelin rakentamisen aiheuttamia pohjavesivaikutuksia voidaan vähentää tiivistämällä tunnelia ympäröivää kalliota. Tiivistäminen vaikuttaa suoraan tunnelin mahdollisesti aiheuttamiin pohjavesivaikutuksiin vähentämällä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa ja laadussa.

Tunnelin mahdollisia vaikutuksia pohjaveden laatuun vähennetään tunnelien vuotovesien keräämisellä, tarvittavalla käsittelyllä ja poisjohtamisella. Tällöin mahdolliset veteen sekoittuneet epäpuhtaudet, kuten räjähdysainejäämät ja öljy- tms. vuodot työkoneista saadaan johdettua hallitusti pois tunnelista jätevesiviemäriin.

Valmis tunneli salaojitetaan, jolloin tunnelin käytön aikana tunneliin kertyvät vedet pystytään edelleen johtamaan hallitusti pois tunnelista.

17.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN VE2

17.6.1 Vuosaaren hankealue ja energiatunneli

Vaihtoehdossa VE2 ei aiheudu Vuosaaren hankealueelle tai energiatunnelin alueelle kohdistuvia vaikutuksia.

17.6.2Hanasaari ja Salmisaari

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

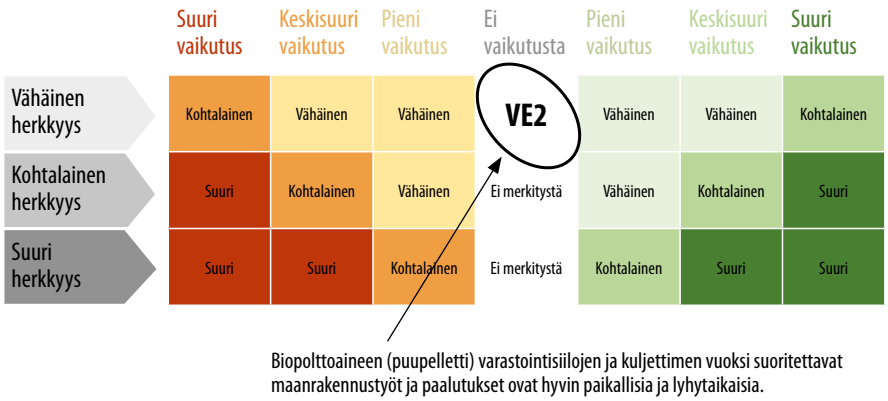
Vaihtoehdossa VE2 Vuosaaren C-voimalaitosta ei rakenneta, ja Hanasaaressa ja Salmisaaressa toiminta jatkuu. Molemmissa laitoksissa biopolttoaineen (puupelletti) osuus nostetaan 40 %:iin. Tästä johtuen molemmille voimalaitoksille on rakennettava pelletin varastointisiiloja ja kuljetusjärjestelmiä. Pellettisiilot rakennetaan nykyisen maanpinnan tasolle, joten perustustöiden vuoksi on tehtävä vain vähän kaivu- ja täyttötöitä. Varastointisiilojen perustukset on todennäköisesti paalutettava.

Molemmissa kohteissa pintamaa on täyttömaata, joka voi olla pilaantunutta erityisesti Hanasaaressa. Tästä johtuen Hanasaaren kaivualueilla on suositeltavaa tehdä maaperän pilaantuneisuustutkimus esimerkiksi geoteknisen pohjatutkimuksen yhteydessä. Mikäli tutkimuksissa todetaan pilaantunutta maa-ainesta, niin maaperän puhdistamisesta on tehtävä ympäristönsuojelulain 78 §:n mukainen ilmoitus Helsingin ympäristökeskukselle. Mahdollisen pilaantuneen maa-aineksen kaivun vaikutukset ovat verrattavissa tavanomaiseen maanrakennustyöhön. Salmisaareen suunnitellun pellettivaraston alueella suoritetussa tutkimuksessa ei ole todettu pilaantunutta maata, mutta maa-aineksen joukossa on havaittu paikoitellen tuhkaa ja rakennusjätteitä. Tuhka- ja rakennusjätteitä sisältävien maiden kaivussa on noudatettava Helsingin kaupungin jätehuoltomääräyksiä. Jätteitä sisältävät maa-ainekset on toimitettava vastaanottolaitoksiin tai kaatopaikalle, joiden ympäristöluvissa kyseisten jätteiden vastaanotto on sallittu.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalaitosten normaalitoiminnoista ei aiheudu vaikutuksia alueen maa- tai kallioperään tai pohjaveteen. Biopolttoaineiden käyttöön siirtyminen lisää merkittävästi kuorma-autoliikennettä, jolloin myös liikennevahinkojen riski hieman lisääntyy. Liikennevahinkojen seurauksena maahan voi valua esimerkiksi polttonesteitä, josta aiheutuu maaperän tai pohjaveden pilaantumisriski.

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisiilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia.

17.7 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN VE0+

17.7.1 Vuosaaren hankealue ja energiatunneli

Vaihtoehdossa VE0+ ei aiheudu Vuosaaren hankealueelle tai energiatunnelin alueelle kohdistuvia vaikutuksia.

17.7.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE0+ biopolttoainetta (puupellettiä) käytetään Salmisaaressa ja Hanasaaressa seossuhteella 5–10 %, jolloin pelletin varastointitilaa, siiloja, tarvitaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen myös kaivu-, täyttö- ja paalutustöitä tehdään vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Molemmissa kohteissa pintamaa on täyttömaata, joka voi olla pilaantunutta erityisesti Hanasaaressa. Tästä johtuen Hanasaaren kaivualueilla on suositeltavaa tehdä maaperän pilaantuneisuustutkimus esimerkiksi geoteknisen pohjatutkimuksen yhteydessä. Mikäli tutkimuksissa todetaan pilaantunutta maa-ainesta, niin maaperän puhdistamisesta on tehtävä ympäristönsuojelulain 78 §:n mukainen ilmoitus Helsingin ympäristökeskukselle. Mahdollisen pilaantuneen maa-aineksen kaivun vaikutukset ovat verrattavissa tavanomaiseen maanrakennustyöhön.

Salmisaareen suunnitellun pellettivaraston alueella suoritetussa tutkimuksessa ei ole todettu pilaantunutta maata, mutta maa-aineksen joukossa on havaittu paikoitellen tuhkaa ja rakennusjätteitä. Jätteitä sisältävät maa-ainekset on toimitettava vastaanottolaitoksiin tai kaatopaikalle, joiden ympäristöluvissa kyseisten jätteiden vastaanotto on sallittu.

17.8 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Energiatunneli

Tunnelirakentamiseen liittyy aina epävarmuustekijöitä, esim. kallion laadun, rakoilun ja veden vuotamisen suhteen. Kaikkia ei pystytä täydellisesti etukäteen tutkimuksin varmistamaan, vaan rakentamisen yhteydessä esille tulevat asiat hoidetaan louhinta- ja rakennusteknisesti.

Tunnelin ja lujitusrakenteiden kuntoa seurataan koko tunnelin käyttöiän. Ruiskubetonin kuntoa voidaan tutkia kokeilemalla onko ruiskubetoni irronnut kallion pinnasta, esimerkiksi kuulostelemalla koputusääniä.

Tunnelin pohjavesivaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy kalliopohjaveden virtausolosuhteisiin. Pohjaveden virtaus kanavoituu kallioperässä rakojen kautta, jolloin paikalliset pohjaveden virtaussuunnat voivat vaihdella merkittävästi. Vaikutuksen arvioiminen yksittäisessä pisteessä ei ole mielekästä, joten vaikutusten arvioinnissa on keskitytty arvioimaan niitä alueita, joilla voi olla havaittavissa pohjavesivaikutuksia.

Ennen tunnelin rakentamista laaditaan pohjaveden hallintasuunnitelma. Hallintasuunnitelmassa esitetään mm. pohjaveden seurantaohjelma, jossa tarkkaillaan pohjaveden pinnankorkeuksia tunnelin läheisyydessä ennen rakentamisen aloittamista ja sen aikana. Seurannan painopistealueina ovat alueet, joilla on mahdollisesti odotettavissa muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa, kuten Ratasmyllyntien alue. Pohjaveden pinnankorkeuksien lisäksi on suositeltavaa tarkkailla tarvittavin kohdin tunnelin ympäristön mahdollisia painumia.

Tunnelin rakentamisen ja käytön aikana seurataan tunneliin vuotavan pohjaveden määrää. Tällöin voidaan tarvittaessa reagoida, jos vuotomäärät kasvavat yllättävästi.

17.9 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Arvioitava kohde	**Yhteenveto voimalaitosalueiden maa- ja kallioperään kohdistuvista vaikutuksista**	**Vaikutuksen merkittävyys**
VE1		
Vuosaari	Voimalaitoksen pohjarakennustyöt vaikuttavat maaperään ja maan pinnanmuotoihin, mutta vaikutukset ovat paikallisia. Maanrakennustöistä ei aiheudu vaikutuksia alueen geologisiin arvoihin. Maaperän laatuun liittyviä haitallisia maaperävaikutuksia voi aiheutua lähinnä poikkeustilanteista kuten esimerkiksi liikennevahingoista, joiden seurauksena voi valua polttonesteitä maahan. Voimalaitoksen toiminnasta ei aiheudu maaperävaikutuksia.	Vähäinen kielteinen – ei vaikutusta
Hanasaari	Hanasaaressa voimalaitostoiminta loppuu, mistä ei aiheudu suoria maaperävaikutuksia. Mikäli maankäyttö muuttuu myöhemmin asuinrakentamiseen, tehdään alueella paljon maanrakennustöitä, ja niiden yhteydessä myös pilaantuneen maaperän puhdistamista.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Pellettien vastaanottoa ja varastointia varten rakennetaan tarvittavat laitteistot.	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisiilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Biopolttoaineen (puupelletti)varastointisiilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia.	Ei vaikutusta
VE0+		
Hanasaari	Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisiiloja rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen maaperän kaivu- ja täyttötöitä tehdään vielä vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisiiloja rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen maaperän kaivu- ja täyttötöitä tehdään vielä vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta

Arvioitava kohde	**Yhteenveto pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista**	**Vaikutuksen merkittävyys**
VE1		
Vuosaari	Voimalaitoksen pohjarakennustöiden vuoksi on mahdollisesti alennettava pohjavettä. Muutos tulee olemaan paikallinen ja siitä ei aiheudu haittaa naapurikiinteistöille. Mikäli kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston pohjarakenne poistetaan, niin se voi tilapäisesti vaikuttaa pohjaveden laatuun. Pohjarakenteesta peräisin olevia aineita jo alueen pohjavedessä, joten muutos ei ole merkittävä. Pohjaveden aggressiivisyys on huomioitava voimalaitoksen pohjarakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen kielteinen
Energiatunneli	Alueella sijaitsee puupaaluperusteisia rakenteita kallioperän heikkousvyöhykkeen läheisyydessä. Pohjavesivaikutuksia voidaan olennaisesti pienentää tunnelin tiivistämisellä, jolloin myös vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.	Kohtalainen-Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Hanasaaren voimalaitostoiminnan loppumisesta ei aiheudu pohjavesivaikutuksia.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Pellettien vastaanottoa ja varastointia varten rakennetaan tarvittavat laitteistot.	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pelletin varastointisiilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia, ja niistä aiheutuvat pohjavesivaikutukset pieniä.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pelletin varastointisiilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia, ja niistä aiheutuvat pohjavesivaikutukset pieniä.	Ei vaikutusta
VE0+		
Hanasaari	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pelletin varastointisiiloja rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen maaperän kaivu- ja täyttötöistä aiheutuvat pohjavesivaikutukset ovat vielä pienempiä kuin vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pelletin varastointisiiloja rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen maaperän kaivu- ja täyttötöistä aiheutuvat pohjavesivaikutukset ovat vielä pienempiä kuin vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta

18. VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN

Vaihtoehdossa VE1 muutetaan luonnonympäristöä rakennetuksi, josta aiheutuu luontotyyppien ja elinympäristöjen menetyksiä. Rakentamisen melu voi aiheuttaa eläimistölle häiriöitä myös Vuosaaren hankealueen ympäristössä.

18. VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN

Kooste kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, Vuosaaren hankealue ja energiatunneli	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti uusille rakentamisalueille. Merkittävimmät kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvat muutokset tapahtuvat rakentamisen aikana, josta johtuen arvioinnin painopiste on ollut näissä vaikutuksissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat luonnonympäristön muokkaamisesta rakennetuksi ympäristöksi, josta aiheutuu luontotyyppien ja elinympäristöjen menetyksiä. Rakentaminen aiheuttaa melua, ja voi aiheuttaa eläimistölle häiriöitä myös Vuosaaren hankealueen läheisyyteen sijoittuvilla alueilla. Energiatunnelin rakentamisaikainen louhinta ja työmaaliikenne aiheuttavat melua, joka voi aiheuttaa häiriötä eläimistölle. Rakennustöiden aikana louhinnasta sekä louheen kuljetuksesta aiheutuu myös hiukkaspäästöjä. Energiatunnelin rakentamisen vaikutukset voivat näkyä muutoksina pohjaveden pinnankorkeuksissa. Muutokset voivat näkyä pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille herkissä luontokohteissa, joita ovat lähteet ja tihkupinnat sekä pohjavesivaikutteiset suot. Arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa arvokkaat luontokohteet rakennettavilla alueilla ja niiden läheisyydessä. Tarkoituksena on arvioida hankevaihtoehtojen vaikutuksia sekä vaikutusten kohdentumista arvokkaisiin luontokohteisiin.
Tehtävät	Koota lähtötiedot rakentamisalueiden läheisyydessä aikaisemmin laadituista luontoinventoinneista. Selvittää Vuosaaren hankealueen ja sen lähiympäristön luonnonympäristön nykytila maastokäyntien avulla. • linnusto • lepakot • kasvillisuus- ja luontotyypit • liito-oravat Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja Vuosaaren monipolttoainevoimalaitokseen liittyvien rakenteiden sijoituspaikkavaihtoehtojen vaikutusten vertailu (kivihiilen käyttövarasto, sijoituspaikat A1, A2 ja B). Tunnistaa energiatunnelin vaikutusalueella sijaitsevat herkät luontokohteet, ja huomioida erityisesti mahdolliset pohjavesivaikutteiset luontotyypit. Tunnistaa melulle herkät luontokohteet energiatunnelin läheisyydessä, erityisesti huomioiden ajotunneleiden ja pystykuilujen lähiympäristö.
Arvioinnin päätulokset	Kaikissa Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshankkeen kiivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakentamisalueita sijoittuu myös luontoarvoiltaan huomionarvoisille alueille junaradan koillispuoliselle alueelle. Rakentamisen seurauksena menetetään arvokkaita luontotyyppejä ja huomionarvoisen kasvilajiston kasvupaikkoja. Linnustolle aiheutuu elinympäristömenetysten ja metsäalueen pirstoutumisen lisäksi myös häiriövaikutuksia melusta. Vuosaaren C-voimalaitoksen toiminnan aikana kivihiilen käyttövarastosta aiheutuu pölyämisvaikutuksia, jotka sijoituspaikkavaihtoehdossa B kohdistuvat luonnontilaisille metsäalueille Niinisaaren–Skillbergetin alueella. Energiatunnelin vaikutusalueella ei sijaitse pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä, joihin tunnelin rakentamisesta voisi aiheutua merkittäviä vaikutuksia. Tunnelin rakentamisen aikaisen melun vaikutusalueella sijaitsee linnustollisesti arvokkaita kohteita Vuosaaressa.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla eniten melua aiheuttavat rakentamistoimet, kuten louhinta, linnuston pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Kivihiilivaraston pölyämistä voidaan hillitä varotoimin, joita on käsitelty tarkemmin ilmanlaatuvaikutuksia kuvaavassa luvussa. Melun torjuntaan käytettävissä olevia keinoja on käsitelty jäljempänä (luku 23). Vuosaaressa on kiviihiilen käyttövaraston osalta on tarkasteltu vaihtoehtoisia sijoituspaikkasuunnitelmia. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla jatkosuunnittelun pohjaksi luonnonympäristöön lievimmin vaikuttava vaihtoehto.

18.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

18.1.1 Vuosaaren hankealue

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksella on sekä rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön. Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen, polttoainelaiturin ja polttoainevarastojen rakentaminen aiheuttaa melua ja häiriötä, joka voi vaikuttaa eläimistöön. Osa uusista rakenteista sijoittuu jo rakennetuille alueille, mutta kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdosta riippumatta rakenteita sijoittuu myös nykyisellään rakentamattomalle metsäalueelle. Metsäalueella rakentaminen muuttaa täysin alueen alkuperäisen luonnonympäristön, pintamaiden poisto ja maantasaus hävittävät rakentamisalueiden kasvillisuuden ja elinympäristöt. Rakentamisen myötä ihmistoiminta alueella lisääntyy, mikä voi aiheuttaa eläimistölle häiriöitä myös hankealuetta ympäröivillä metsäalueilla sekä Vuosaaren täyttömäen alueella.

Elinympäristöihin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi alueen rakentaminen voi aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista sekä heikentää eläimistön kulkuyhteyksiä.

Voimalaitoksen toiminnan aikana kasvillisuusvaikutuksia saattaa aiheutua lähinnä ilmapäästöjen kautta, mikäli rakennettavan voimalaitoksen savukaasujen mukana kulkeutuu lähialueelle merkittäviä määriä hiukkasia tai typen ja rikin oksideja. Voimalaitoksesta, polttoainekuljetuksista sekä kuljettimen toiminnasta aiheutuu meluvaikutuksia, joista aiheutuu eläimistölle häiriöitä myös hankealuetta ympäröivillä alueilla.

18.1.2 Energiatunneli

Ajotunneleiden välitön ympäristö muuttuu tunnelin rakennustöiden yhteydessä. Tunnelirakenteiden ja tieyhteyden kohdilta poistetaan puusto sekä muu kasvillisuus. Kulkuaukkoja ja ajotunneleita lukuun ottamatta energiatunnelilla ei ole suoria luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

Tunnelin rakentamisen vaikutukset voivat näkyä muutoksina pohjaveden pinnankorkeuksissa (tarkemmin luvussa 17). Mikäli tunnelin läheisyydessä on alueita tai kohteita, jotka ovat herkkiä pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille, voi pohjaveden pinnanaleneminen vaikuttaa näihin. Pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille herkkiä luontokohteita ovat mm. lähteet ja tihkupinnat sekä pohjavesivaikutteiset suo- ja kosteikkoalueet. Rakennustöiden aikana louhinnasta sekä louheen kuljetuksesta aiheutuu myös hiukkaspäästöjä.

Rakentamisen aikana tunnelin louhinta ja kiviaineskuljetukset aiheuttavat melua, joka voi aiheuttaa häiriövaikutuksia eläimistölle. Melun häiriövaikutukset voi olla merkittäviä etenkin kohdistuessaan linnustollisesti arvokkaille alueille linnuston pesimäaikaan.

Tunnelin valmistuttua pohjavesiolosuhteet voivat osittain palautua rakentamista edeltävään tilanteeseen tai muuttua paikoin pysyvästi. Mahdollisia pohjavesivaikutuksia lukuun ottamatta tunnelilla ei ole muita toiminnan aikaisia luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

18.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla rakentamistyöt ovat vähäisiä ja sijoittuvat jo rakennetuille alueille.

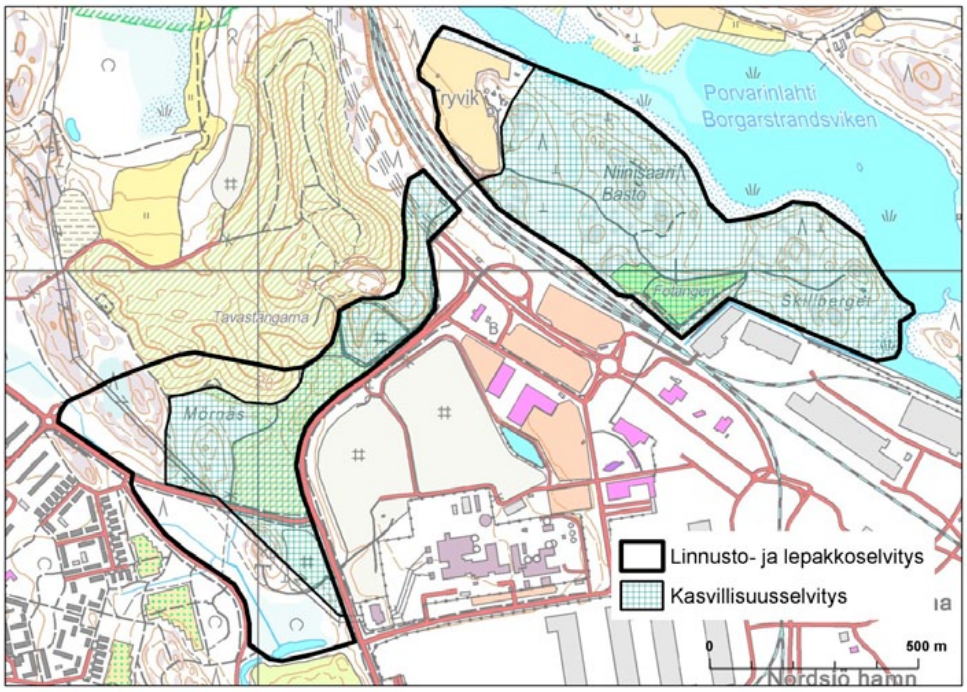
18.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

18.2.1 Vuosaaren hankealue

Kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu kevään ja kesän 2013 aikana Vuosaaressa laadittuihin maastoinventointeihin sekä alueelta aikaisemmin laadittuihin selvityksiin. Kevään ja kesän 2013 aikana laadituista maastoinventoinneista on koottu erillinen raportti, joka on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteissä (Biopolttoaineiden käytön lisääminen, Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset). Luontoinventoinnit on laatinut FM biologi Satu Laitinen.

Selvityksen maastotyöt suoritettiin seuraavasti:

- Pesimälinnustoa selvitettiin kolmella laskentakerralla huhti-, touko- ja kesäkuussa 2013. Laskennat toteutettiin kartoituslaskentaohjeita (Koskimies ja Väisänen 1988) soveltaen. Laskennat ajoittuvat aamulla noin kello neljän ja kymmenen väliselle ajalle. Lisäksi kesäkuun alussa käytiin kuuntelemassa yölaulajia.
- Liito-oravan esiintymisen selvittämiseksi alueelle tehtiin maastokäynti 7.5.2013. Etukäteen, huhtikuun linnustokartoituskäynnin yhteydessä, oli tarkasteltu liito-oravalle soveliaiden elinalueiden esiintymistä alueella; inventoinnit kohdennettiin näille alueilla.
- Kasvillisuuskartoituksen käytettiin aikaa kolme maastotyöpäivää: 26.6., 28.6. ja 2.7.2013. Selvitysalue kierrettiin läpi jalkaisin, kaikki putkilokasvilajit kirjattiin



Kuva 18-1. Selvitysalueiden rajaus.

ylös ja huomionarvoiset kasvihavainnot merkittiin GPS-laitteelle.

- Lepakkokartoituksessa tehtiin jalkaisin aktiivinen kartoitus kolmena yönä, 24.–25.5., 9.–10.7. ja 20.–21.8.2013 Batbox Griffin -detektorin kanssa. Lisäksi jokaisen selvityskerran yhteydessä lepakoita kartoitettiin myös passiivisesti, eli jätettiin kaksi Anabat-detektoria koko yöksi soveltuviin paikkoihin nauhoittamaan.

Lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin lähialueelta aikaisemmin laadittuja selvityksiä, joista keskeisinä mm.:

- Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2011. Vuosien 2001–2011 yhteenveto (Yrjölä ym. 2012).
- Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseurannat (mm. Erävuori ja Pohjanmies 2012)
- Porvarinlahden kasvillisuuskartoitus (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2003).
- Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä: arvokkaat luontokohteet ja lajistotiedot.
- Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2007–2016 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004).
- Selvitys eräiden Helsingin kaupungin omistamien metsäalueiden luonnon monimuotoisuudesta (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2012).
- Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma (Koskimies 1998)
- Isokultasiiven seuranta ja päiväperhosten laskenta 2012 Vuosaarenhuipulla (Luontotieto Keiron Oy 2012a).
- Vuosaarenhuipun linnustoselvitys 2012 (Luontotieto Keiron Oy 2012b).

Vaikutusten arviointi kasvillisuuteen ja eläimistöön on tämän hankkeen YVA-menettelyssä laadittu paikallisiin vaikutuksiin keskittyen. Hankkeen luontoon kohdistuviin vaikutuksiin lukeutuvat myös vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen niillä metsäalueilla, joista biopolttoaineet tuodaan voimalaitokselle.

18.2.2 Energiatunneli

Arvioinnissa on hyödynnetty Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietokantaa sekä karttatarkastelua mahdollisten pohjavesivaikutteisten luontokohteiden osalta.

Ajotunnelit sijoittuvat Satamakaaren ajotunnelia lukuun ottamatta rakennettuun kaupunkiympäristöön, eikä niiden suunnitelluilla rakentamisalueilla tästä johtuen ole laadittu erillistä luontoselvitystä. Satamakaaren ajotunneli sijoittuu Vuosaaren hankealueen selvitysalueelle.

18.2.3 Kohteen herkkyyden ja vaikutusmekanismin suuruuden kriteerit

Kohteen herkkyyden ja luontovaikutusten suuruuden suhteen valittiin arviointiin seuraavat kriteerit.

Vaikutuskohteen herkkyystason kriteerit

Vähäinen herkkyys	Rakentamisalueella ei ole uhanalaisten lajien, direktiivilajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä eikä metsä- tai vesilakikohteita. Rakentamislaueiden metsät ja suot ovat hakkuin ja ojituksin käsiteltyjä talousmetsiä.
Kohtalainen herkkyys	Rakentamisalueella on metsälaki- tai vesilakikohteita, mutta ei uhanalaisten lajien, direktiivilajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Rakentamisalueen metsät ja suot ovat luonnontilaisen kaltaisia ja vain vähän käsiteltyjä.
Suuri herkkyys	Rakentamisalueella on metsä- tai vesilakikohteita, uhanalaisten lajien, direktiivilajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Rakentamisalueen metsät ja suot ovat luonnontilaisia.

Luontovaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat vakavia lajistolle tai elinympäristölle: hävittää kasvupaikkoja ja elinympäristöjä. Lajisto muuttuu selvästi ja/tai heikentää merkittävästi elinympäristöä. Vaikutusten kesto hyvin pitkäaikainen tai pysyvä.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset kohtalaisia lajistolle tai elinympäristölle. Lajisto ja/tai elinympäristö muuttuvat huomattavasti, mutta palautuvat kohtalaisessa ajassa.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä tai ei merkittäviä lajistolle tai elinympäristölle. Ei pitkäaikaista haittaa.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia lajistoon tai elinympäristöihin ei aiheudu.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

18.3 NYKYTILA

18.3.1 Vuosaari

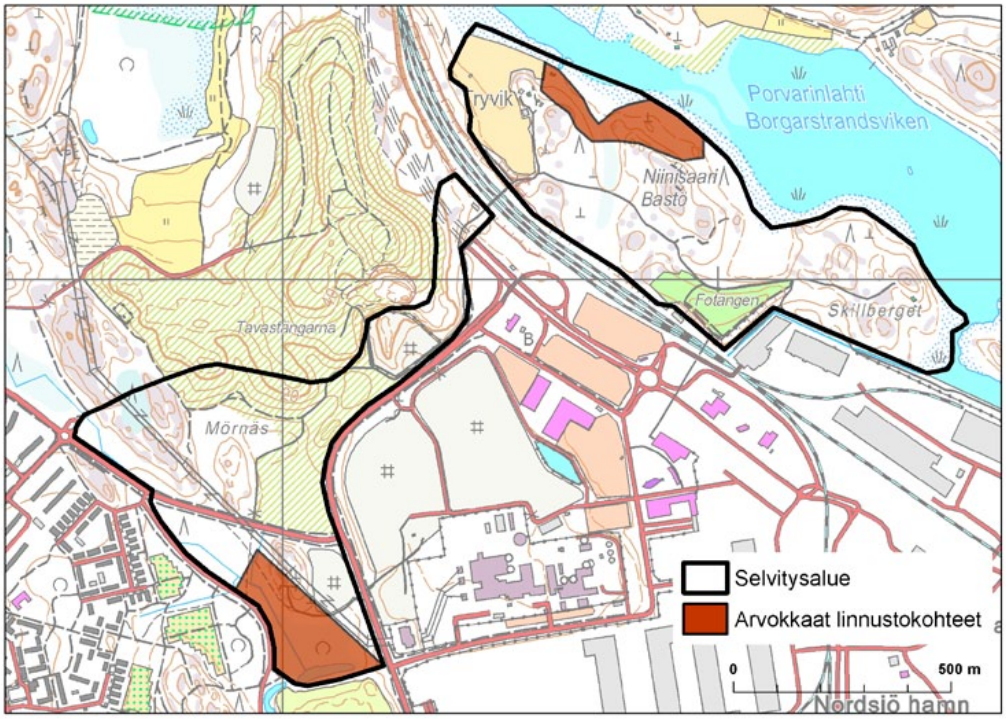
Nykytilan kuvauksessa kerrotaan seuraavassa lyhyesti selvitysalueiden merkittävimmistä luontoarvoista. Tarkemmat kuvaukset alueiden nykytilasta on esitetty luontoselvityksessä, joka sisältyy selostuksen liitteisiin (Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset, Ramboll 2013).

18.3.1.1 Linnusto

Selvitysalueen linnusto

Suomen ympäristökeskuksen Eliölajit -tietojärjestelmässä ei ollut havaintoja uhanalaisista lajeista Vuosaaren selvitysalueella tai sen lähiympäristössä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmässä selvitysalueen ja sen lähiympäristön arvokkaita lintukohteita ovat Porvarinlahden suu lähisaarineen (283/99), Kalkkisaari (23/2010), Nordsjön kartanon tulvametsikkö (287/99), Mörnäsin puronvarsilehto (286/99) ja Vuosaaren täyttömäki (44/2010). Mörnäsin puronvarsilehto on nykyisin joutomaakenttää, joka on menettänyt aikaisemmat luontoarvonsa rehevänä lehtimetsänä.

Selvitysalueella havaittiin kesän 2013 selvityksessä yhteensä 63 pesiväksi tulkittavaa lajia. Näissä on mukana monipuolisesti erilaisten elinympäristöjen, kuten havu- ja lehtimetsien, kosteikkojen, rantojen sekä avointen ja puoliavointen kulttuuriympäristöjen lajeja. Selkeästi runsain laji oli peippo, jonka lisäksi kymmenen runsaimman lajin joukossa ovat ”jokapaikanlajit” punarinta, talitiainen ja pajulintu, lehti- ja sekametsien lajit mustarastas, sinitiainen ja lehtokerttu sekä pensaikkoja suosivat pensaskerttu, satakieli ja



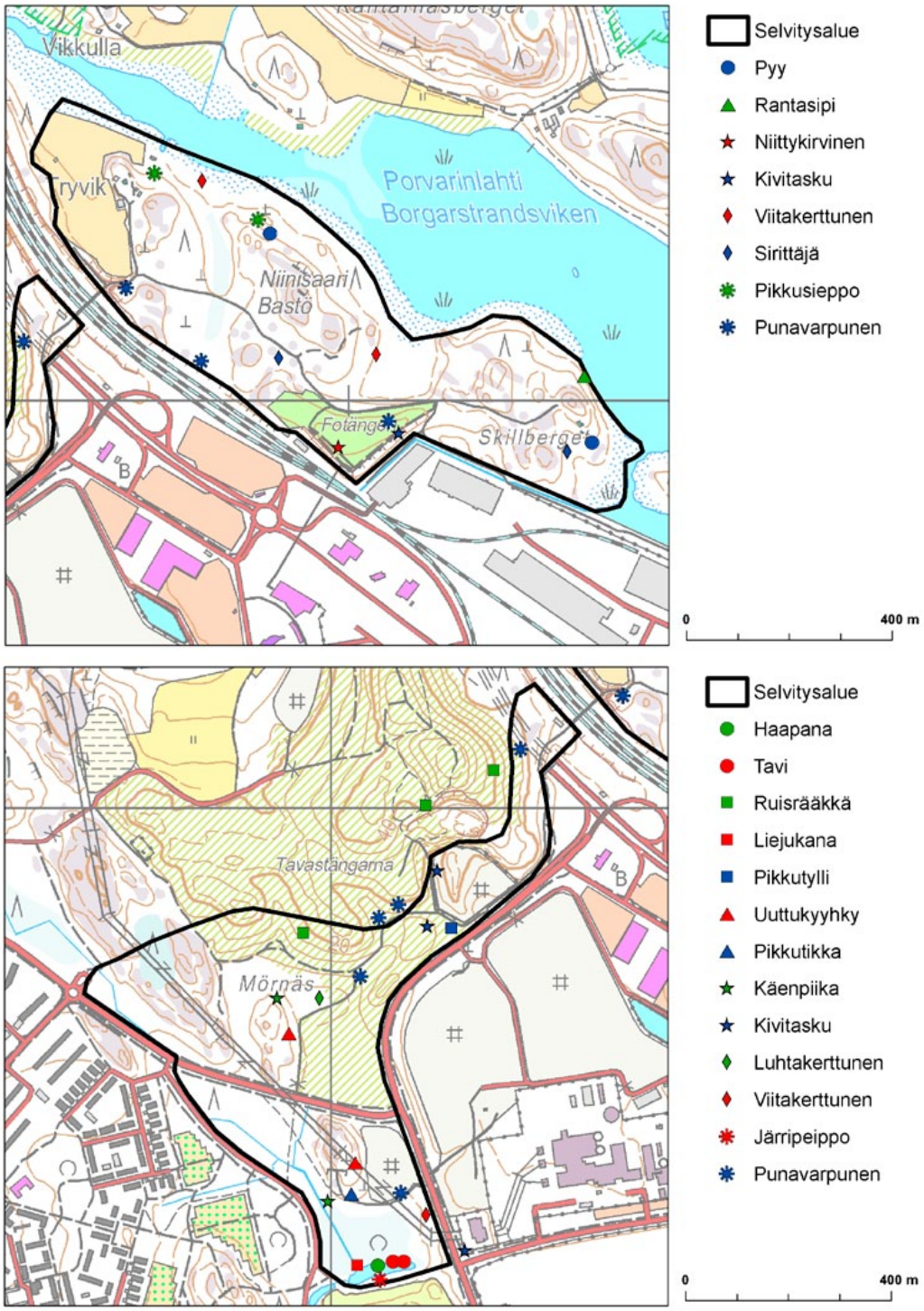
Kuva 18-2. Selvityksen perusteella rajatut arvokkaat linnustokohteet selvitysalueella.

punavarpunen. Huomionarvoisia, eri suojeluluokituksissa mainittuja lajeja havaittiin 13. Tarkemmat kuvaukset ja lista havaituista lajeista ja parimääristä on esitetty selostuksen liitteessä. Selvityksen perusteella arvokkaiksi rajatut linnustokohteet on esitetty oheisella kartalla.

Linnustollisesti huomionarvoisimpana kohteena selvitysalueella nousi esiin Vuosaaren kartanon runsaslahopuustoinen tulvakosteikko selvitysalueen eteläosassa. Tulvakosteikolla esiintyy niin vesilintuja, kahlaajia, pensaikkomailla viihtyviä yölaulajia kuin kolopesijöitäkin. Sorsalinnuista alueen eteläosassa sijaitsevalla lampareella havaittiin sinisorsia, taveja, haapana ja lapasorsapari, joista kaikki eivät todennäköisesti kuitenkaan siinä pesi. Lammella oleskeli myös liejukanapari. Liejukana on harvinainen, uusimmassa uhanalaistarkastelussa (Rassi ym. 2010) vaarantuneeksi (VU) luokiteltu, vain eteläisen Suomen rehevimmillä kosteikoilla pesivä laji.

Vuosaaren täyttömäen rinteillä junaradan lounaispuolella on heinikkoa, kivi- ja sorakasoja sekä pensaikkoa, jotka ovat houkutelleet avoimen maan lintuja. Rinteillä on useita ruisrääkkien ja kiurujen reviirejä, pienen lampareen rannalla luhtakerttusen reviiri, kivikasojen liepeillä pesivät västäräkit, kivitaskut sekä harvalukuinen pikkutylli ja pensaikossa punavarpuset ja pensaskertut. Näistä ruisrääkkä on maailmanlaajuisesti uhanalaisten lajien listalla (Suomessa luokiteltu elinvoimaiseksi, LC), kivitasku luokiteltu Suomessa vaarantuneeksi (VU) ja punavarpunen silmälläpidettäväksi (NT). Junaradan koillispuolella sijaitsevalla Fotängenin täyttömaa-alueella havaittiin myös kiurun, kivitaskun ja punavarpusen reviirit sekä lentoon lähtenyt, silmälläpidettäväksi luokiteltu niittykirvinen, joka sekin avomaan lajina mahdollisesti pesii jossain lähistöllä.

Junaradan koillispuolen metsissä ja täyttömäen eteläpuolella sijaitsevan Mörnäsin metsikön alueilla pesii lähinnä yleisiä metsälajeja, kuten peippoja, punarintoja, metsäkirvisiä, rautiaisia, harmaa- ja kirjosieppoja, tiaisia ja rastaita, radan koillispuolella myös närhi ja käki. Mörnäsin pohjoisosan järeässä haavikossa on lisäksi käenpiian reviiri. Radan koillispuolisissa kuusisekametsissä viihtyvät hippiäinen, vihervarpunen, puukiipijä, mustapääkerttu ja silmälläpidettäväksi luokiteltu sirittäjä, lisäksi niissä havaittiin kahden pyyn ja kahden pikkusiepon reviirit.



Kuva 18-3. Selvitysalueella havaitut huomionarvoisten lajien reviirit.

Kesäkuun alussa tehdyn yölaulajakuuntelun yhteydessä havaittiin ruisrääkkiä, runsaasti satakieliä sekä luhta-, viita- ja ruokokerttunen. Kehrääjästä ei selvityksessä saatu havaintoja. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseurannan yhteydessä vuosina 2001–2011 havaitut (Yrjölä ym. 2012), selvitysaluetta lähimpänä sijaitsevat kehrääjäreviirit, sijoittuvat Porvarinlahden pohjoispuolisille kallioalueille selvitysalueen rajojen ulkopuolelle.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat linnustokohteet

Vuosaaren hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita kohteita, jotka on luokiteltu ja kuvattu Helsingin kaupungin omassa luontotietojärjestelmässä. Arvoluokitus on tehty asteikolla I–III, I = hyvin arvokas lintualue, II = arvokas lintualue, III = kohtalaisen arvokas lintualue. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevia arvokkaita linnustokohteita on kuvattu lyhyesti alla. Valtakunnallisesti arvokkaita kohteita (mm. lintuvesiensuojeluohjelman kohteet ja Natura-alueet) on käsitelty seuraavassa luvussa (vaikutukset luonnonsuojeluun).

Porvarinlahden suu lähisaarineen (arvoluokka II). Alueella on erittäin runsas ruoikoiden peruslajisto, lisäksi kyhmyjoutsen, rastaskerttunen, viiksitimali, kalalokki, kalatiira ja nokikana. Kohde on myös erittäin tärkeä kalasääsken ja nuolihaukan sekä pääskyjen, lokkien, tiirojen ja vesilintujen ravinnonhankinta-alue.

Kalkkisaari (arvoluokka II) on saaristolinnuille tärkeä pesimäkolonia. Alueen pesimälinnustoon kuuluvat mm. kalalokki, lapintiira, kalatiira, haahka, tukkasotka, valkoposkihanhi. Muuttoaikoina saaren rantavesissä levähtää jonkin verran sorsalintuja.

Nordsjön kartanon tulvametsikkö (arvoluokka I) on tulviva sekametsäalue, hyvin märkää luhtaa jossa esiintyy erittäin runsaasti lahopuuta. Alue toimii talvehtivien tikkojen ruokailumetsikkönä. Alueen pesimälinnustoon kuuluu lehtimetsän peruslajistoa, lisäksi tavataan mm. satakieli, kultarinta, pikkutikka ja luhtahuitti.

Vuosaaren täyttömäki (arvoluokka II) on maisemoitu täyttömaa-alue, jolla esiintyy matalaa kasvillisuutta ja kivikoita. Alueella tavataan ruderaattialueiden ja niittyjen lajistoa. Täyttömäen pesimälinnustoon kuuluvat mm. ruisrääkkä, pikkulepinkäinen, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

Vuosaaren täyttömäen linnustolaskennoissa on vuonna 2012 (Luontotieto Keiron 2012b) havaittu 27 pesiväksi tulkittua lajia. Alueen lintulajisto on monipuolinen yhdistelmä avoimien alueiden lajeja. Uhanalaisista pesimälintulajeista täyttömäen alueella havaittiin vuonna 2012 erittäin uhanalainen (EN) kirjokerttu, vaarantunut (VU) kivitasku, sekä alueen läheisyydessä vaarantunut (VU) pussitiainen.

Uutelan ulkoilupuisto (arvoluokka III) on monipuolinen metsäalue, jonka eteläosassa on laaja suoalue. Suoalue pohjoispuolisine kuusikoineen on alueen arvokkain osa, lisäksi esiintyy mm. sekametsää ja männikköä. Alueen pesimälajisto muodostuu monipuolisesta metsien peruslajistosta, lisäksi esiintyy mm. harmaapäätikkaa, palokärkeä, sepelkyyhkyä, puukiipijää sekä hömötiaista.

Särkkäniemi (arvoluokka II) on monipuolinen ranta-alue, jossa esiintyy mm. luhtaniittyä, allikoita, ruoikkoalueita, rantaniittyä ja kuusikoita. Särkkäniemen alueella elää erittäin runsas lehtimetsän, ruovikoiden ja rantojen peruslintulajisto. Rantaniityillä ja kosteikoissa pesivät esimerkiksi meriharakka ja punajalkaviklo. Laguunilahden ruovikossa tavataan silkkiuikkua ja rantoja reunustavissa rehevissä lehdoissa muun muassa mustapääkerttua ja sirittäjää.

Vuosaaren puhdistamon tulvametsä (arvoluokka I) on Helsingin merkittävin tikkojen ruokailualue: tulviva metsä, jossa on paljon lahopuuta, luhtaa, heinikkoa, pensaikkoja ja sekapuustoa.

Vuosaaren puhdistamo (arvoluokka III) on joutomaa-aluetta, jonka pesimälinnustoon kuuluu mm. kivitasku, mahdollisesti myös pikkulepinkäinen sekä mustaleppälintu, joka on havaittu alueella useampana vuonna.



Kuva 18-4. Linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueen läheisyydessä (rajaukset Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmä).

18.3.1.2 Muu eläimistö

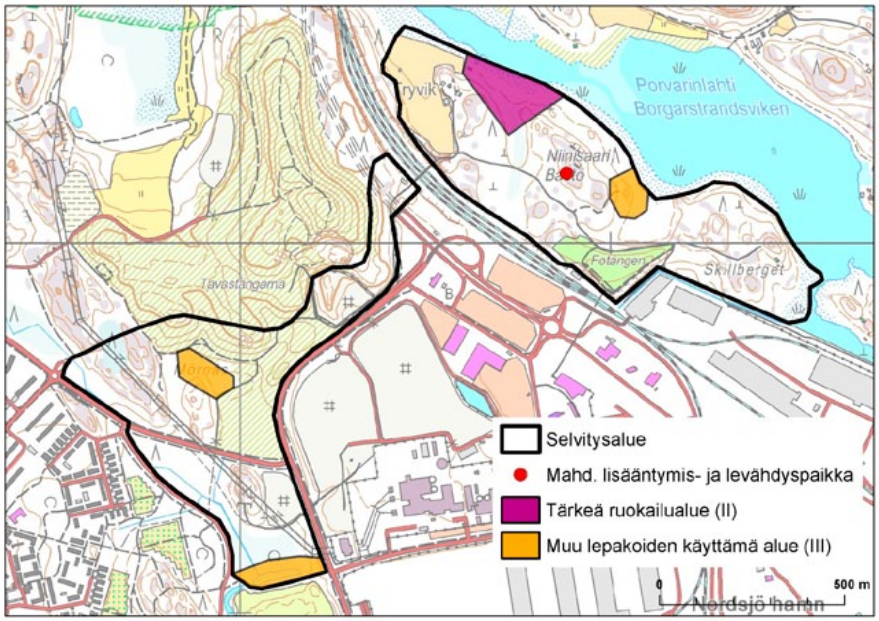
Kevään ja kesän 2013 selvityksissä kartoitettiin selvitysalueelta lepakoiden ja liito-oravien esiintyminen. Lisäksi alueelta on aikaisempia havaintoja, joiden osalta tiedot ovat Helsingin Ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmästä sekä Luontotieto Keironin (2012a) perhoskartoituksesta.

Liito-oravat

Selvitysalueella on jonkin verran liito-oravalle soveliaita alueita, joilla varttuneiden kuusten seassa kasvaa järeää lehtipuustoa, erityisesti haapaa (karttarajaukset, ks. luontoselvitys selostuksen liitteissä). Selvitysalueella ei tehty havaintoja liito-oravista. Soveltuvimmille elinalueille junaradan koillispuolella ei ole lajin kannalta käytännössä lainkaan kulkuyhteyttä, sillä kyseistä metsäaluetta ympäröivät joka suunnalta avoimet alueet eli Porvarinlahti, Tryvikin peltoaukea, junarata ja Vuosaaren satama-alue.

Lepakot

Lepakoita havaittiin lähes koko selvitysalueella. Runsaimmin niitä liikkui junaradan koillispuolisten metsien reunamilla ja kallioon louhitun luolan ympäristössä sekä radan lounaispuolella olevien pienten lampareiden ympäristössä. Ainoastaan laajoilta avoimilta täyttö- ja joutomaa-alueilta ei tehty lainkaan havaintoja. Suurin osa havainnoista kos-



Kuva 18-5. Lepakoille tärkeät alueet selvitysalueella.

ki pohjanlepakkoa, josta tehtiin yhteensä 97 havaintoa. Siippalajista (Myotis sp.) tehtiin 38 havaintoa ja pikkulepakosta kaksi havaintoa. Pikkulepakko on uhanalaisuudeltaan vaarantuneeksi luokiteltu laji.

Lepakoiden kannalta merkitykselliset alueet on rajattu oheiseen karttaan. Lepakoiden ruokailuun ja levähtämiseen käyttämien alueiden luokittelussa on käytetty seuraavaa Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosittelemaa luokittelua:

- Luokka I: Luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittama lisääntymis- ja levähdyspaikka.
- Luokka II: Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti.
- Luokka III: Muu lepakoiden käyttämä alue.

Kallioon louhittu luola radan koillispuolella on merkitty karttaan mahdollisena lisääntymis- ja levähdyspaikkana. Jos luola on lepakoiden käytössä, se on todennäköisimmin päiväpiilo. Aktiivikartoituksissa luolan lähistöltä saatiin pohjanlepakko- ja siippahavaintoja ja passiivikartoituksen yhteydessä luolan suulta yli kymmenen havaintoa, joista yksi koski siippaa ja loput pohjanlepakkoa.

II-luokan alueena eli tärkeänä ruokailu- tai siirtymäreittinä karttaan on rajattu Tryvikin tilan itäpuolella sijaitseva heinäpelto. Kolme muuta aluetta on rajattu III-luokan alueiksi eli muiksi lepakoiden käyttämiksi alueiksi. Näitä ovat vanha pihapiiri junaradan koillispuolella sekä Vuosaaren kartanon kosteikon lammikko ja Mörnäsin lehtolaikku ja sen viereinen lammikko radan lounaispuolella.

Matelijat

Osia selvitysalueesta sisältyy matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokkaaseen alueeseen (Helsingin kaupungin luontotietokanta, arvoluokka I, ks. kuva 18-6). Arvokkaaksi matelija-alueeksi rajatulla alueella esiintyy mm. uhanalaisluokitukseltaan silmällä pidettävää (NT) rantakäärmettä.

Täyttömäellä ja sen läheisyydessä laadittujen perhoskartoitusten yhteydessä (Luontotieto Keiron 2012a) on havaittu lumenkaatopaikan pohjoisosassa sijaitsevassa allikossa vesilisko. Lumenkaatopaikka lukeutuu rakennettaviin alueisiin kaikissa polttoainevarastojen sijoitusvaihtoehdoissa. Alue on kivihiilen käyttövarastoa sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 ja biopolttoainekenttää sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Isokultasiipi ja isokeijukorento

Vuosaaren täyttömäen alueelta ja sen läheisyydestä on kaksi havaintoa uhanalaisuudeltaan silmällä pidettävästä (NT) perhoslajista, isokultasiivestä. Isokultasiipi on luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Ensimmäinen havainto lajista Vuosaaren täyttömäen läheisyydestä on vuodelta 1999 ja toinen vuodelta 2006 (Luontotieto Keiron 2012a). Vuosaaren täyttömäen rinteellä on lajille soveltuvaa elinympäristöä. Selvityksissä on todettu myös lumenkaatopaikan (kivihiilen käyttövarastoa sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2, biopolttoainekenttää sijoituspaikkavaihtoehdossa B) olevan isokultasiivelle soveltuvaa elinympäristöä. Lajista ei kuitenkaan ole tehty havaintoja lumenkaatopaikan alueella.

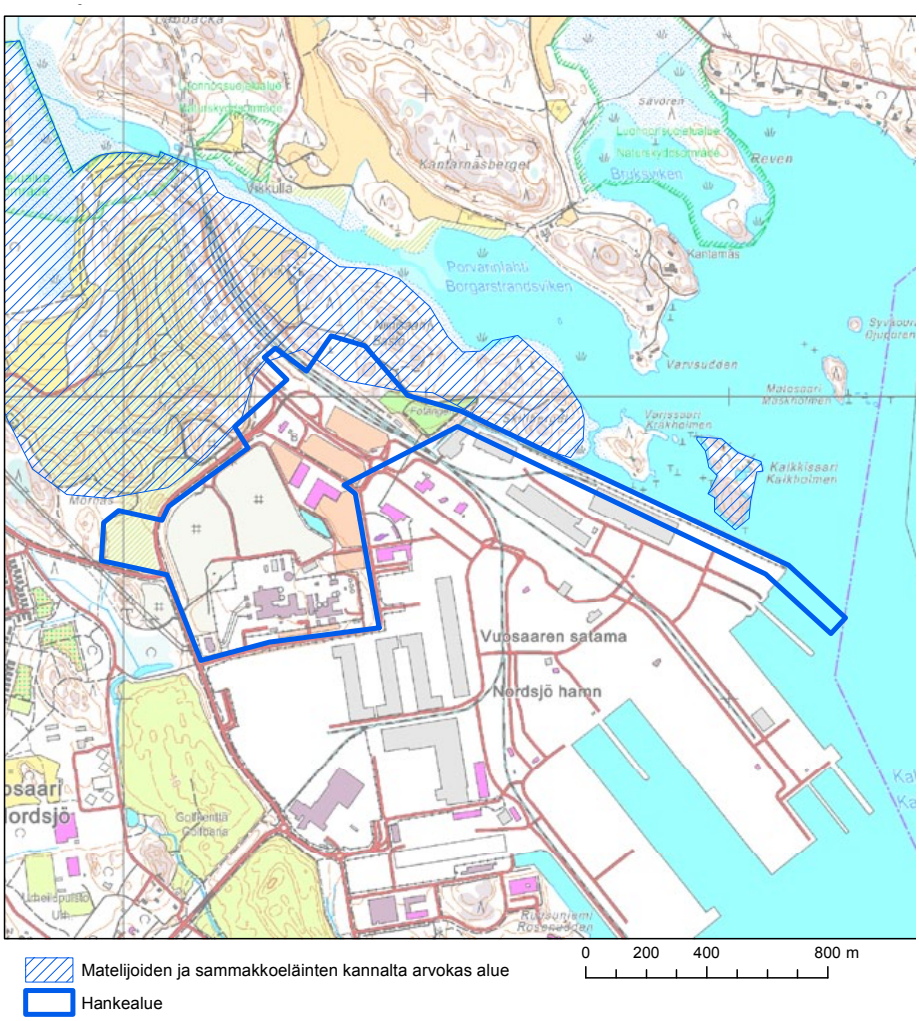
18.3.1.3 Kasvillisuus

Selvitysalue jakaantuu kahteen osaan, junaradan koillispuolella sijaitsevaan metsäiseen Tryvik– Skillbergetin alueeseen sekä radan lounaispuoliseen Mörnäsiin ja Vuosaaren täyttömäen reuna-alueeseen, jolla on paljon jouto- ja täyttömaata.

Radan lounaispuolinen selvitysalueen osa on pieniä, nuoren ja varttuneen puuston metsikkökuvioita lukuun ottamatta avointa joutomaata, jonka ovat vallanneet vanhat kulttuurilajit, uustulokkaat ja koristekasvit. Alueen länsiosassa sijaitsevalla Mustavuoreen yhteydessä olevalla metsikkökuviolla on jäljellä pieni laikku tuoretta lehtoa, jolla kasvaa järeitä haapoja. Alueella on myös kosteampaa, kulttuurivaikutteista lehtoa. Arvokkaita luontotyyppejä ei kuitenkaan radan lounaispuolella esiinny.

Junaradan koillispuolelle sijoittuva Tryvik–Skillberget on kasvillisuudeltaan monipuolinen alue. Kasvillisuustyypit vaihtelevat korkeimpien kallioiden poronjäkäliköistä kuivien kanervatyypin kankaiden kautta tuoreisiin mustikkatyypin kankaisiin ja edelleen lehtomaisiin kankaisiin sekä alarinteiden ja merenrannan tuoreisiin ja kosteisiin lehtoihin. Alueen länsiosassa on kapeassa maastonpainanteessa lehto- ja tervaleppäkorpea ja Skillbergetin länsipuolella sijaitsevassa lahdelmassa osittain avointa vanhaa niittyä sekä pensaikko- ja ruokoluhtaa. Fotängen on täyttömaata, jolle on kylvetty nurmisekoitus ja istutettu koristekasveja. Tryvik–Skillbergetin puusto on suurimmaksi osaksi varttunutta, eikä sitä ole hoidettu viime vuosikymmeninä, mikä näkyy paikoin runsaanakin ohuehkon lahopuun määränä

Junaradan koillispuoliselle alueelle sijoittuu myös korpi-



Kuva 18-6. Matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokas alue.

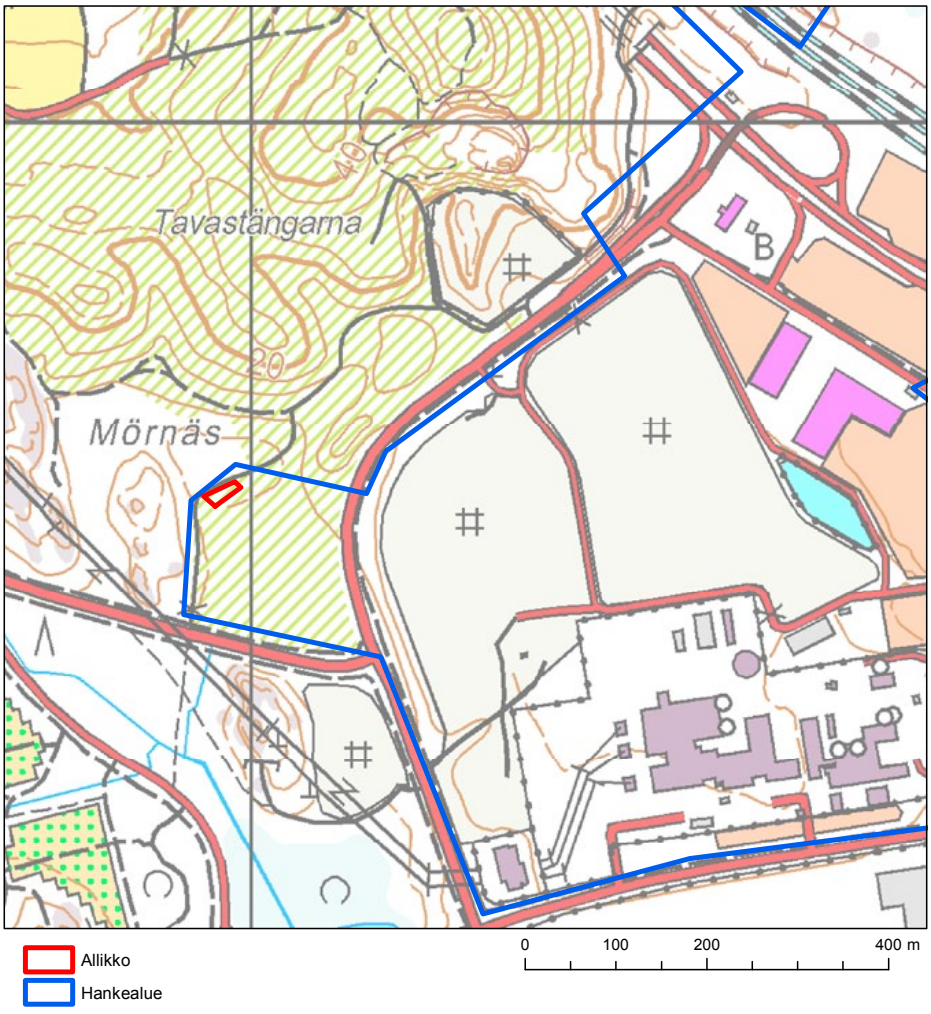
painanne, joka on jo aiemmin luokiteltu arvokkaaksi kasvikohteeksi Helsingissä (Porvarinlahden lehtokorpijuotti, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä) ja asemakaavassa lehtokorpi on rajattu luonnonsuojelualueeksi. Korven puusto on melko nuorta ja se on kuivunut vanhojen ojitusten ja Vuosaaren sataman rakentamisen takia, mutta sen ominaispiirteet ovat edelleen oleellisilta osin säilyneet. Korpipainanteen eteläosa on tervaleppäkorpea ja pohjoisosa rehevää lehtokorpea.

Lehtokorven alueella aikaisemmissa inventoinneissa havaittuja vaateliaita lajeja ovat mm. korpisara, luhtasara, pitkäpääsara ja velholehti (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004).

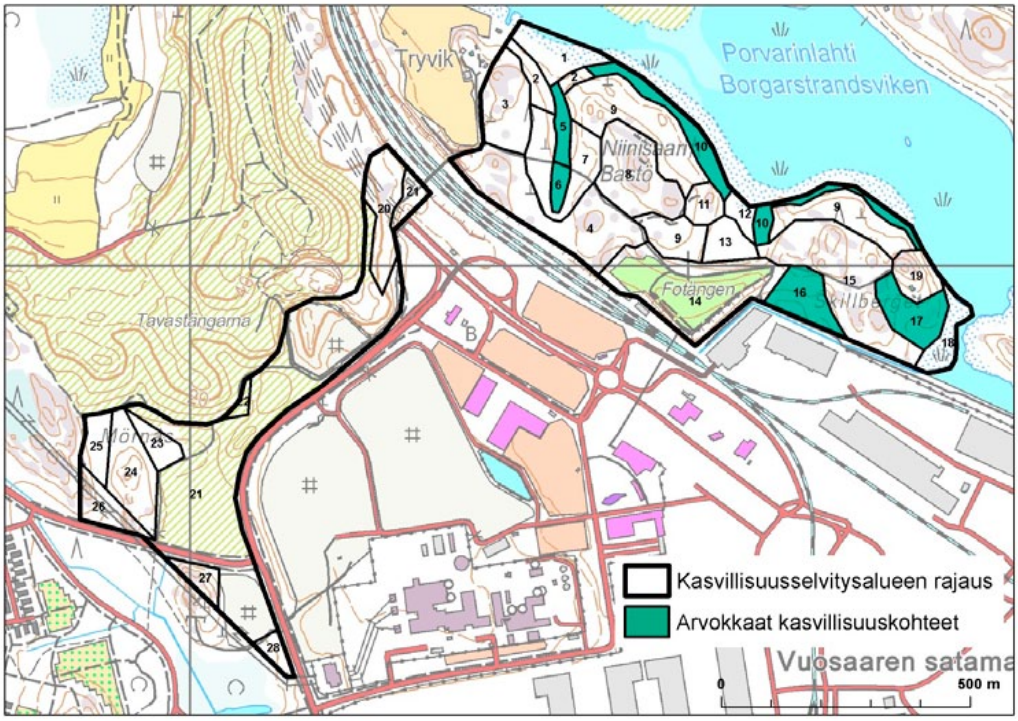
Selvitysalueelta kesän 2013 inventoinnin tulosten perusteella rajatut arvokkaat kasvillisuuskohteet on esitetty oheisella kartalla ja arvokkaista kohteista on kerrottu tarkemmin jäljempänä. Kuviokohtaiset kuvaukset koko alueesta on esitetty selostuksen liitteessä.

Tervaleppäkorpi, vanhan Tykkitien eteläpuolinen alue (kasvillisuuskartan kuvio 6)

Alueen puustossa esiintyy sekä nuorta että varttunutta tervaleppää, ja sekapuuna kasvaa koivua. Ohutta lahopuuta on päässyt syntymään melko runsaasti. Kenttäkerroksen paikoin aukkoinen kasvillisuus indikoi kuivumisesta huolimatta edelleen luhtaisuutta ja allikkopainanteissa kasvavat runsaina terttualpi ja suo-orvokki, näiden lisäksi on punakoisoa, vehkaa, korpikaislaa, rönsyleinikkiä ja rantamataraa. Mättäillä kasvaa myös metsäalvejuurta, käenkaalia ja mustikkaa. Myös vaateliasta korpilajia, pitkäpääsaraa, kasvaa kuviolla paikoittain. Suotyypiltään kuvio on ruohokorpea, joka on Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi luokiteltu luon-



Kuva 18-7. Lumenkaatopaikan pohjoisosan allikko, jossa on havaittu vesilisko ja isokeijukorento.



Kuva 18-8. Arvokkaat kasvillisuuskohteet ja selvitysalueen kasvillisuuskuviointi.

totyyppi (Raunio ym. 2008). Korvessa on myös luonnonsuojelulain 29 §:n tarkoittaman suojeltavan luontotyypin ominaispiirteitä (tervaleppäkorpi), mutta kuivumisen vuoksi alue ei täytä luonnonsuojelulain mukaiselle suojellulle luontotyypille asetettuja kriteereitä.

Tervaleppäkorpi on asemakaavassa osoitettu osaksi laajempaa luonnonsuojelualuetta (SL-1, kaavoista tarkemmin luvussa 20). Aluetta ei ole kuitenkaan perustettu luonnonsuojelualueeksi.

Tien rakentaminen on ilmeisesti aikoinaan padonnut vettä ja tien eteläpuolella kasvaa pohjoispuolta enemmän luhtakasvillisuutta. Alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa vuodelta 2004 (Ympäristösuunnittelu Enviro 2004) todetaan, että korpi on vetistä ja vaikeakulkuista maastoa ja että rimpipinnoilla voi olla kesäisinkin vettä kymmeniä senttejä. Kevään 2013 selvitysten aikaan mättäiden välisissä allikoissa oli runsaasti tulvavettä aiemmin keväällä, mutta kesäkuussa korpi oli täysin kuiva. Vuosaaren sataman rakentaminen kuvion eteläpuolelle 2000-luvulla onkin mitä ilmeisimmin kuivattanut kuviota valuma-alueen pienennettyä.

Lehtokorpi, vanhan Tykkitien pohjoispuolinen alue (kasvillisuuskartan kuvio 5)

Puusto on kuvion pohjoispäässä pellon lähellä järeää kuusta ja tervaleppää ja pensaskerroksessa tuomea, ja etelämpänä nuorta, melko tiheää harmaa- ja tervaleppää ja koivua. Pohjoispäässä on myös jonkin verran järeää lahopuuta. Kenttäkerroksen kasvillisuus on saniaisvaltaista. Runsain on hiirenporras, pohjoispäässä on myös kotkansiipeä ja isoalvejuurta. Kosteimmilla paikoilla on runsaasti rentukkaa ja suo-orvokkia, lisäksi on käenkaalia, rönsyleinikkiä, mesiangervoa, ranta-alpia, punakoisoa ja luhtavuohennokkaa. Painanteen rinteillä kasvillisuus vaihtuu nopeasti lehtomaiseksi kankaaksi, jossa tesma, lillukka ja oravanmarja runsastuvat.

Korpipainanteen keskellä kulkee matala uoma, jossa virtaa vettä ilmeisesti pitkälle kevääseen. Kesäkuun lopulla virtaavaa tai seisovaa vettä ei kuitenkaan enää ollut. Vanhat ojitukset ja satama-alueen maanmuokkaus ovat ilmeisesti kuivattaneet korpea, eikä esimerkiksi paikalla aiemmin (Ympäristösuunnittelu Enviro 2004) runsaina kasvaneita vaateliaita saroja havaittu. Lehtokorpi on Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi luokiteltu luontotyyppi (Raunio ym. 2008).

Skillbergetin alue

Skillberget kokonaisuudessaan on aiemmin luokiteltu arvokkaaksi kasvikohteeksi Helsingissä osana kohdetta Porvarinlahden lehdot, luhdat ja vesialue (Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä). Kesän 2012 selvityksen tulosten perusteella Skillbergetiltä on arvokkaina kasvillisuuskohteina rajattu monipuolisesti kämmeköitä ja lehtolajistoa kasvavat kuviot 16 ja 17 sekä alueen luonnontilaisin osa eli rannan järeäpuustoinen, leveydeltään vaihteleva tervaleppävyöhyke (kuvio 10). Tervaleppävyöhyke on kasvillisuustyypiltään rehevää, keski- ja runsasravinteista tuoretta ja kosteaa lehtoa.

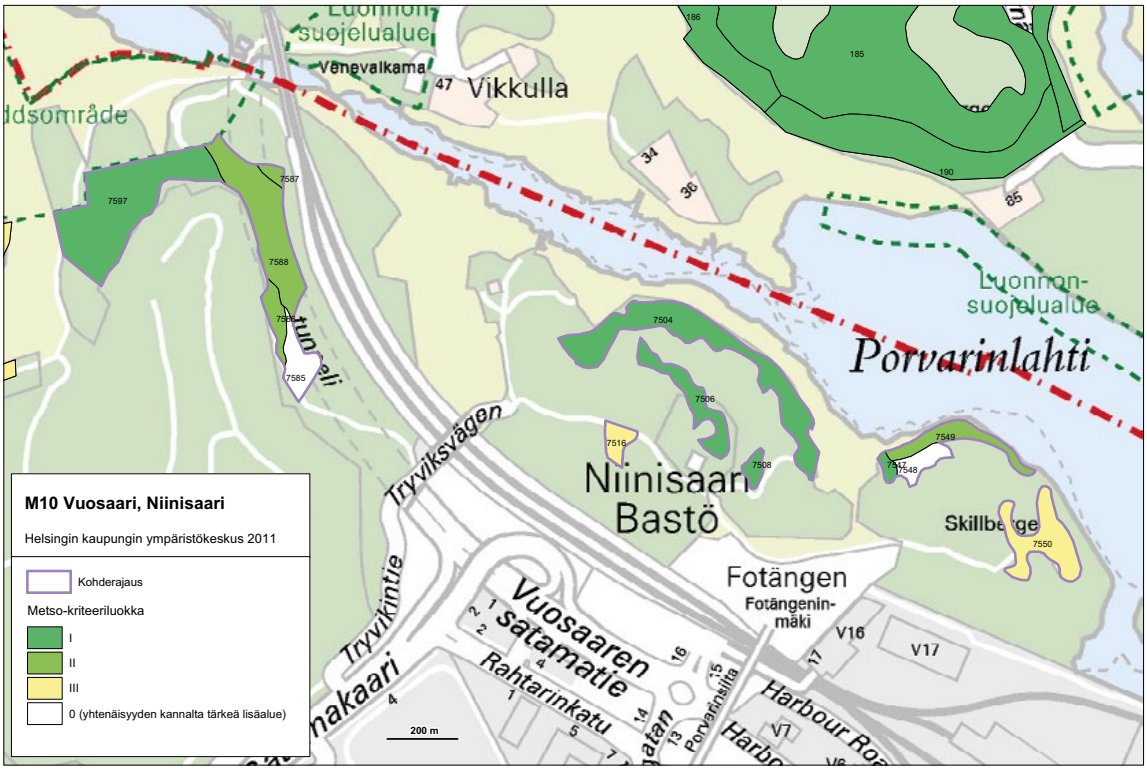
Huomionarvoisista kämmeköistä Tryvik–Skillbergetin alueella esiintyvät soikkokaksikko, valkolehdokki ja pesäjuuri, joista viimeksi mainittu on luokiteltu suurimmassa osassa esiintymisaluettaan, myös lounaisen rannikkomaan 1b-vyöhykkeellä, alueellisesti uhanalaiseksi (RT). Kaikki kolme ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Pesäjuurta havaittiin ainoastaan Skillbergetillä, jolla oli myös suurin osa soikkokaksikon ja valkolehdokin esiintymistä. Lounaisen rannikkomaan vyöhykkeellä alueellisesti uhanalaista tähtitalvikkia kasvoi tuoreen kankaan kuusikossa Skillbergetin itäosassa.

Helsingin kaupungin omassa uhanalaisuusluokittelussa (Kurtto 2012) alueella tavatuista lajeista erittäin uhanalaisiksi on luokiteltu pesäjuuri, soikkokaksikko ja valkolehdokki, vaarantuneiksi tähtitalvikki ja imikkä ja silmälläpidettäviksi metsävirna, ketoneilikka, pitkäpääsara ja mesimarja.

Skillbergetin kesän 2013 inventoinnit kohdennettiin kivennäismaa-alueille. Aikaisemmissa selvityksissä on todettu myös Skillbergetiä ympäröivät merenrantakasviyhteisöt hyvin luonnontilaisiksi ja kasvillisuudeltaan edustaviksi (Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä).

Niinisaaren-Skillbergetin alue on ollut mukana Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen teettämässä METSO-ohjelman kriteerein suoritetussa arvioinnissa (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2012). Metsäluonnon arvokkaiden monimuotoisuuskohteiden arvioinnissa METSO-ohjelman kriteerein tarkastelukohteena ovat olleet mm. luontotyyppi ja sen edustavuus, elävän puuston ikä, rakenne ja monipuolisuus sekä lahopuuston määrä ja sen laatu. Niinisaaren-Skillbergetin alueelta on rajattu useita kohteita, joista valtaosa kuuluu METSO-ohjelman arvoluokkaan I.

Niinisaaren–Skillbergetin metsäalueiden arvosta METSO-kriteerein arvioituna on saatu myös sähköpostitie-



Pohjakartta © Kaupunkimittausosasto, Helsinki 002/2013

Kuva 18-9. METSO-ohjelman kriteeri täyttävät kohteet arvoluokittain Niinisaaren-Skillbergetin alueella (Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmä).

donanto (K. Savola, Luontoliitto). Osa Skillbergetin metsistä on runsaslahopuustoisia, osa harvennettuja ja niukkalahopuustoisempia. Kokonaisuutena arvioiden Niinisaari–Skilbergetin metsäalue on erittäin hyvä tukialue muille Mustavuori–Porvarinlahden arvometsille.

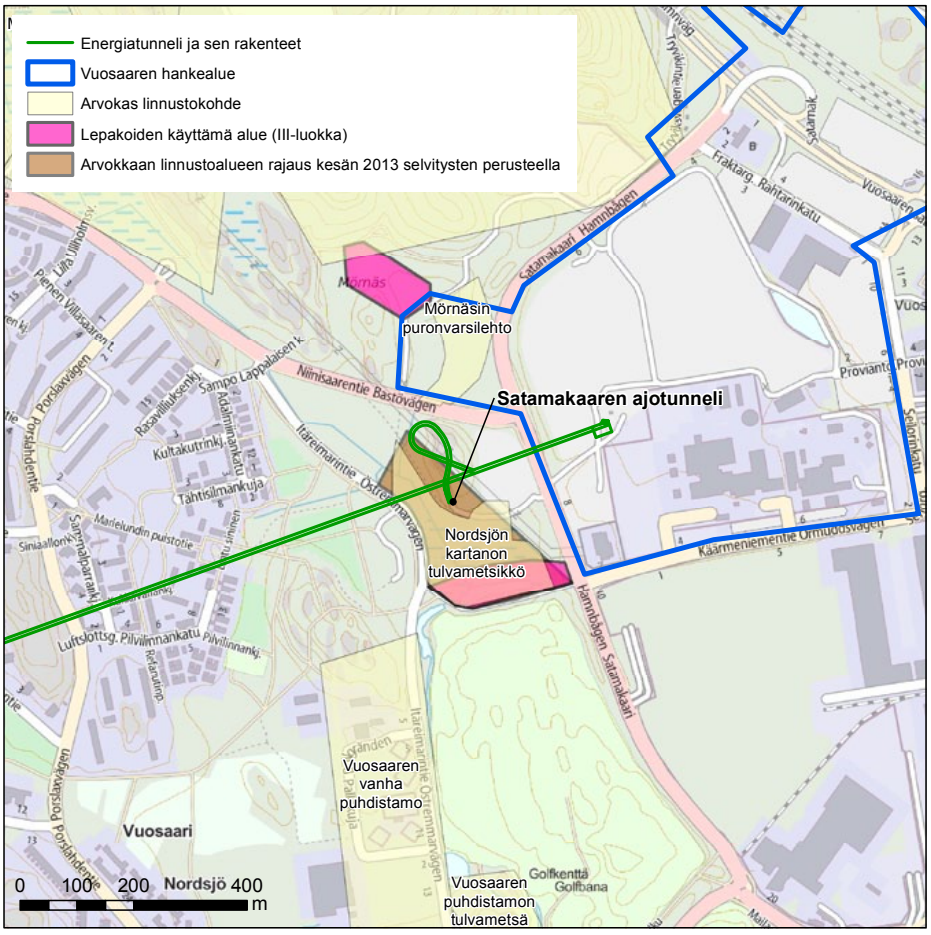
18.3.2 Energiatunneli

Kartta ajotunneleiden tarkemmasta sijoittumisesta on esitetty edellä (luku 5.9). Vuosaaren Satamakaaren ajotunnelia ja Vartiokylän pystykuilua lukuun ottamatta ajotunnelit sijoittuvat rakennettuun kaupunkiympäristöön alueille, joilla varsinaista luonnonympäristöä ei esiinny. Satamakaaren kohteessa sijaitsee olemassa oleva ajotunnelin suuaukko. Tunnelin rakentaminen sitä kautta aiheuttaa vähäisempiä vaikutuksia kuin jos paikalle tehtäisiin kokonaan uusi suuaukko.

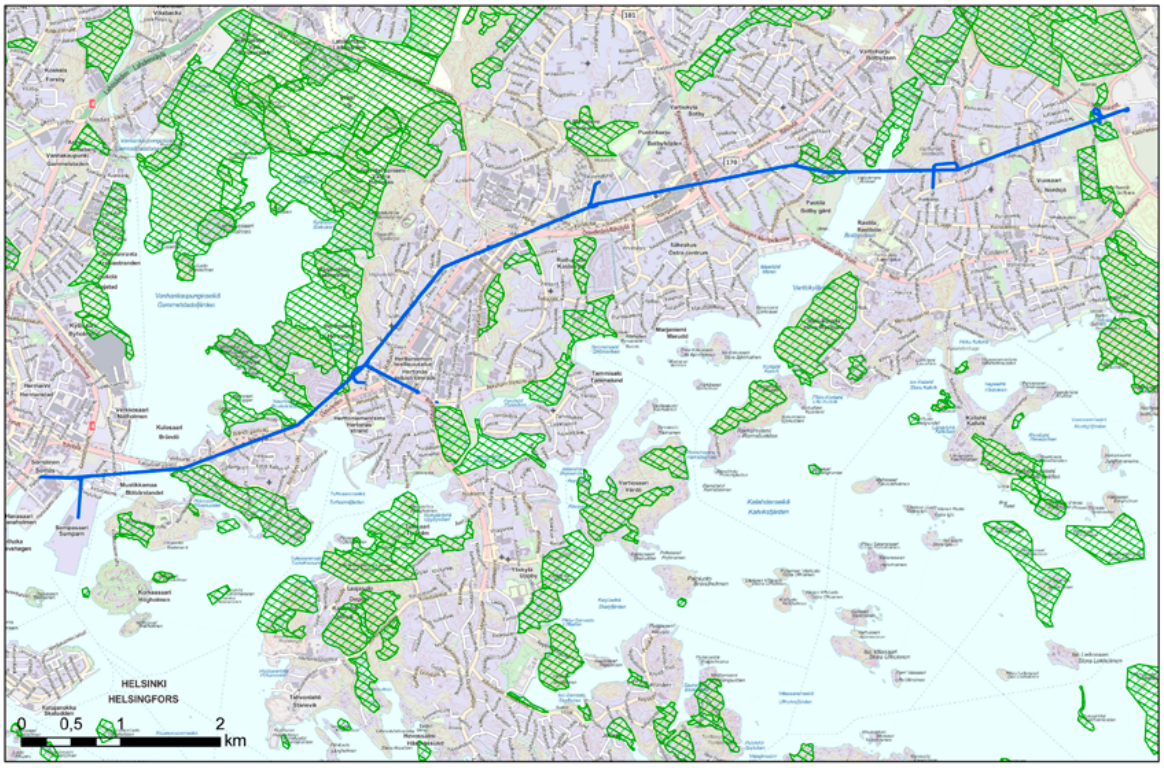
Satamakaaren ajotunnelin eteläpuolelle sijoittuu Nordsjön kartanon tulvakosteikko, joka on linnustollisesti arvokas alue. Kohde on raportoitu arvokkaana luontokohteena Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmässä, ja alueen linnustolliset arvot on todettu myös Vuosaaren selvitysalueella kesällä 2013 laadituissa selvityksissä. Aluetta on kuvattu tarkemmin edellä (luku 18.3.1.1) sekä selostuksen liitteisiin lukeutuvassa erillisessä luontoselvityksessä.

Tulvakosteikon alueelle sijoittuu myös lepakoiden ruokailualue. Kohde on luontoselvityksessä luokiteltu III-luokan alueeksi (muu lepakoiden käyttämä alue). Avoimen vesialueen ympäristössä havaittiin saalistamassa pohjanlepakoita sekä siippalaji.

Oheisella kartalla on esitetty Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmän rajauksia arvokkaista linnustokohteista ja energiatunnelin linjaus (Kuva 18-11). Tunnelin ajo-aukkojen ja pystykuilujen läheisyyteen sijoittuu edellä mainitun Satamakaaren ajotunnelin ohella arvokas linnustoalue myös Vartiokylän pystykuilun läheisyydessä. Vartiokylässä kohde on Loosarinpuisto lähialueineen. Kohde on luonto-



Kuva 18-10. Satamakaaren ajotunnelin sijainti suhteessa Vuosaaren kartanon tulvakosteikkoon.



Kuva 18-11. Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmän tiedot linnustollisesti arvokkaista alueista energiatunnelilinjauksen läheisyydessä.

tietojärjestelmässä luokiteltu arvoluokkaan III, kohtalaisen arvokas lintualue. Loosarinpuisto lähialueineen ovat reheviä ja monipuolisia, alueella on niittyjä, metsiköitä ja puutarhoja. Linnusto on erittäin runsasta pihojen varpuslinnustoa, lisäksi alueella on tavattu /tavataan mm. uuttukyyhky, nokkavarpunen, idänuunilintu, tikli, pikkutikka ja nokkavarpunen. Näistä leppälintu kuuluu erityisvastuulajeihin.

Myös Hiihtäjänkujan ajotunneli sijoittuu arvokkaiden linnustoalueiden läheisyyteen. Vanhankaupunginlahden linnustollisista arvoista on kerrottu seuraavassa luvussa (luku 19, vaikutukset luonnonsuojelualueisiin).

18.3.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren voimalaitosalue sijoittuu Sörnäisten tuntumaan, ja alue on saaren päälle rakennettua täyttömaata. Voimalaitosalue on luonnonympäristöltään kokonaan muutettua aluetta.

Salmisaari on maantäytön avulla liitetty Helsingin kantakaupungin alueisiin. Salmisaaren voimalaitosalue sijoittuu Länsiväylän kupeeseen luonnonympäristöltään voimakkaasti muutetulle alueelle.

18.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN VE1

18.4.1 Vuosaari

18.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehto VE1 pitää sisällään vaihtoehtoiset kivihiilen käyttövaraston ja juna- sekä rekkapurkualueen sijoituspaikat, joita on kuvattu luvussa 5.

Linnusto

Sataman ympäristön selvitysalueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet eivät sijoitu suunnitelluille rakentamisalueille, mutta kaikissa kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa (A1, A2 ja B) rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuu myös linnustollisesti arvokkaita alueita.

Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 kivihiilen käyttövarasto sijoittuu nykyisen voimalaitosalueen länsipuolelle joutomaa-alueelle (lumenkaatopaikka). Sijoituspaikkavaihtoehdossa B tälle alueelle sijoittuu biopolttoaineen käsittelykenttä. Junapurku sijoittuu kaikis-

sa vaihtoehdoissa junaradan koillispuoliselle yhtenäiselle metsäalueelle, sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen tälle metsäalueelle sijoittuu myös muita rakenteita: vaihtoehdossa A1 rekkapurkualue, ja vaihtoehdossa B rekkapurkualue sekä kivihiilen käyttövarasto.

Kaikki sijoituspaikkavaihtoehdot kaventavat radan koillispuolen metsäalueita, jotka osaltaan suojaavat lähistön metsäalueita sekä luonnonsuojelualueita melulta. Laajimmin metsäaluetta kaventaa sijoituspaikkavaihto B, joka sisältää myös louhintatöitä huomattavasti enemmän kuin sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2. Meluvaikutukset ovat siten suurimmat ja louhintatöiden kesto pisin sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Junaradan koillispuolinen Niinisaari–Skillbergetin metsäalue on nykyisellään suhteellisen yhtenäistä metsäaluetta, joka toimii myös suojavyöhykkeenä satama-alueen ja Porvarinlahden linnustollisesti arvokkaan alueen välissä. Kaikissa Vuosaaren kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa aiheutuu elinympäristömenetyksiä sekä metsäalueen pirstaloitumista Niinisaaren metsäalueella (junapurkualue tai juna- ja rekkapurkualue, sijoituspaikkavaihtoehdossa B myös kivihiilen käyttövarasto). Pirstaloiva vaikutus ja elinympäristöjen menetykset kohdistuvat pinta-alaltaan laajimmalle alueella sijoituspaikkavaihtoehdossa B. Huomionarvoisista lajeista punavarpusen elinympäristöä menetetään kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa, ja sijoituspaikkavaihtoehdossa B rakentamisen alle jää myös sirittäjän elinympäristö. Yksittäisiin huomionarvoisiin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia merkittävämpänä vaikutuksena linnuston osalta voidaan kuitenkin pitää metsäalueen pirstoutumista ja elinympäristöjen kaventumista alueella, joka nykyisin toimii yhtenäisenä metsäisenä suojavyöhykkeenä linnustollisesti arvokkaan Porvarinlahden ja nykyisen satama-alueen välillä. Tämän lisäksi rakentamisen aikana aiheutuu melua ja häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat varsinaisia rakentamisalueita laajemmalle alueelle Niinisaaren-Skillbergetin metsäalueella.

Kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakentamista (kivihiilen käyttövarasto tai biopolttoaineiden käsittelykenttä) sijoittuu nykyisen voimalaitosalueen länsipuoliselle luonnonolosuhteiltaan muutetulle alueelle, jonka läheisyyteen sijoittuvia linnustollisesti arvokkaita alueita ovat Vuosaaren täyttömäen rinteet ja Vuosaaren kartanon tulvametsikkö. Rakentamisen aikainen melu aiheuttaa linnustolle häiriövaikutuksia, joka voi olla merkittävä haitta etenkin mikäli häiriöt ajoittuvat linnuston pesintäaikaan.

Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että rakentamisesta aiheutuu linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa (A1, A2 ja B). Merkittävämmäksi vaikutus voidaan arvioida sijoituspaikkavaihtoehdossa B, jossa rakentamisen pirstaloivat vaikutukset Niinisaaren–Skillbergetin yhtenäiseen metsäalueeseen ovat pinta-alaltaan laajemmat kuin sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2. Punavarpusen ja sirittäjän reviirit jäisivät hiilivarastoalueen alle, ja rakentamisen melu vaikuttaisi todennäköisesti ainakin osaan alueella esiintyvistä muista suojelullisesti merkittävistä lajeista (mm. pyy ja pikkusieppo).

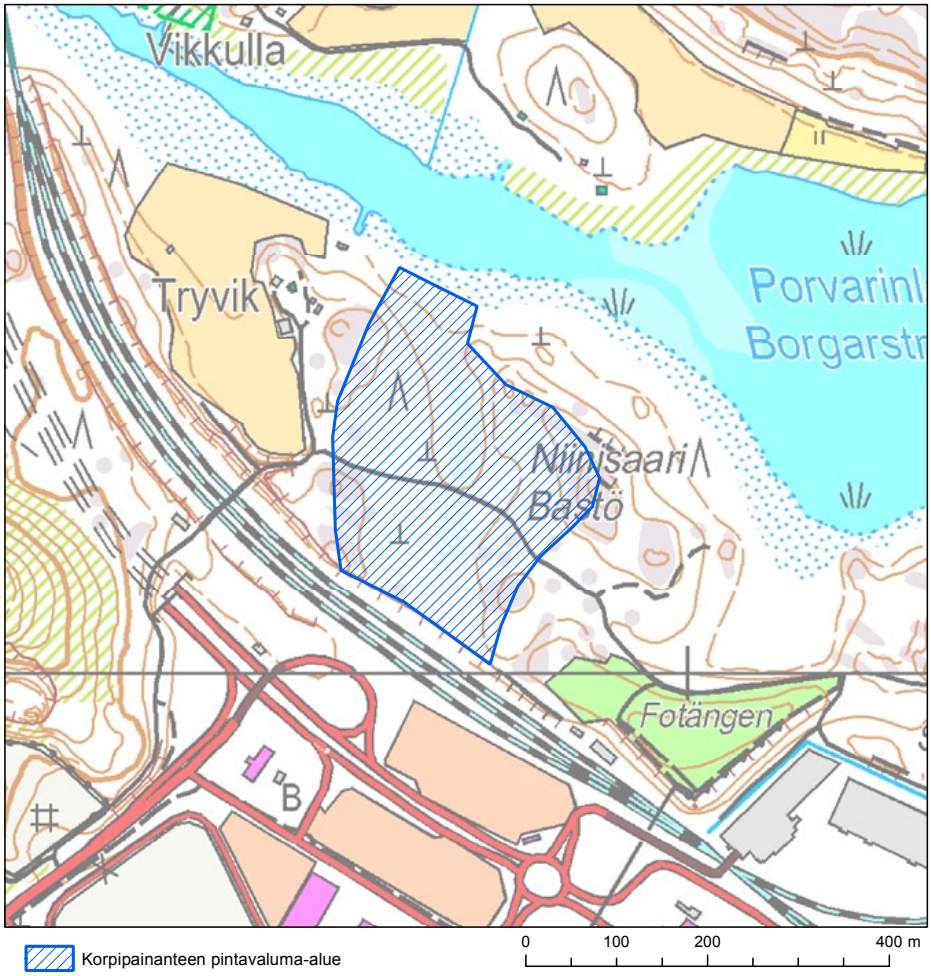
Kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakentamisia aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu myös Vuosaaren kartanon tulvakosteikkoon sekä Vuosaaren täyttömäen rinteisiin. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 valtaosa uusista rakentamisalueista sijoittuu nykyisille joutomaa-alueille, jotka eivät linnustollisesti ole erityisen huomionarvoisia elinympäristöjä.

Yleistä melun vaikutuksista linnustoon

Melu vaikuttaa melun vaikutusalueella esiintyvään eläimistöön monella tavalla. Melun suoriin vaikutuksiin lukeutuu melun aiheuttama häirintävaikutus. Pääpiirteissään lyhytkestoinen melu aiheuttaa yksilöissä pakoreaktion ja pitkäkestoinen melu laji- ja yksilömäärien muutoksia melun vaikutusalueella. Pitkäkestoisella melulla on myös vaikutuksia mm. yksilöiden käyttäytymiseen ja fysiologiaan, jotka edelleen voivat näkyä populaatiotasolla.

Lintujen kohdalla melun vaikutuksia on tutkittu toistaiseksi melko vähän ja tehdyt tutkimukset ovat koskeneet laadultaan lähinnä melko tasaisia ja matalan frekvenssin melun lähteitä (mm. moottoritiet ja kompressoriasemat). Tutkimukset ovat keskittyneet lähinnä lajien esiintymisen muutoksiin melualueilla ja melun todettu vähentävän vaikutusalueen linnuston lajimäärää ja muuttavan lajien runsaussuhteita. Lajin esiintyminen melun vaikutusalueella kertoo lajin toleranssista melua kohtaan. Lajin esiintyminen (esimerkiksi laulavat koiraat) ei kuitenkaan suoraan kerro melun aiheuttamista populaatiotason muutoksista.

Melua ja linnustoa koskevissa tutkimuksissa on melko vähän esitetty kynnysarvoja, joilla melun linnustovaikutuksia esiintyy. Desibelirajoja on tutkittu ainakin kosteikkojen lintulajeille, joille pesimätiheyttä alentavan äänenvoimakkuuden rajaksi määritettiin 43–60 dB, lajista riippuen (Reijnen ym. 1995). Hollantilaisessa tutkimuksessa puolestaan selvitettiin rautatieliikenteen melun vaikutusta niittylajeihin



Kuva 18-12. Lehtokorven ja tervaleppäkorven nykyinen pintavaluma-alue.

(Waterman 2004). Tutkimuksessa määritettiin kynnysarvoja, joilla 1 % linnuista häviää alueelta, Kahlaajien kynnysarvoksi saatiin 45 dB, heinätavin 49 dB ja kaikkien niittylajien kynnysarvoksi 44 dB. Suomessa, Pernajanlahdella tutkittiin moottoritiehankkeen vaikutuksia lahden linnustoon. Selvityksessä todettiin kahlaajien vähentyneen alueella, jonka liikenteen tuottama melu oli vähintään 56 dB (< 800 m). Varpuslintujen esiintymisessä ei havaittu vaikutusta.

Lajikohtaisia melututkimuksia on tehty pääasiassa varpuslinnuilla. Yksittäisten varpuslintulajien kohdalla tutkimusten tulokset osoittavat meluisten alueiden koiraiden lisääntymismenestyksen olevan meluttomien alueiden koiraita alhaisempi (Habib 2007). Lisäksi melun on todettu korreloivan negatiivisesti poikuekoon, ruumiinpainon ja rekryyttien määrän kanssa (Schroeder ym. 2012). Ryhmäsoidintavilla linnuilla jatkuva melu voi vaikuttaa merkittävästi vaikutusalueen soitimiin (Blickley ym. 2012a). Melulla on myös todettu olevan lintuihin samankaltaisia fysiologisia vaikutuksia kuin ihmisilläkin, kuten stressihormonitasojen nousu (Blickley ym. 2012b). Huomattakoon myös, että paikkalinnuilla ja pesäpaikkauskollisilla muuttolinnuilla saattaa esiintyä taustameluun tottumista.

Melusta linnustolle aiheutuvan häiriövaikutuksen suuruuteen vaikuttavat melua aiheuttavien töiden ajoitus. Haitallisimpia ovat mahdolliset lintujen pesimäkaudelle ajoittuvat häiriöt, jotka voivat lisätä lintujen poistumista pesältään ja kasvattaa näin pesinnän epäonnistumisen tai pesän hylkäämisen riskiä. Meluvaikutusten lisääntyminen voi myös saada koiraat siirtymään pois meluisimmilta alueilta, jos niiden laulu ei kuulu melun yli.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakenteita sijoittuu junaradan koillispuolelle alueelle, johon sijoittuvat arvokkaat luontotyypit lehtokorpi ja tervaleppäkorpi. Kuten edellä linnustovaikutusten yhteydessä on todettu, laajimman pinta-alan tältä alueelta vaativat sijoituspaikkapaikkavaihtoehdon B rakenteet.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suoria luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta kasvupaikkojen menetyksiä. Lisäksi suoluontotyyppien ollessa kyseessä on odotettavissa, että rakentaminen aiheuttaa muutoksia pintavesiolosuhteissa ja siten korpiluontotyypin ominaispiirteet muuttuvat varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alueella.

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B tervaleppäkorpi (kasvillisuuskartan osa-alue 6, kuva 18-8) jää kokonaan rakentamisen alle. Uhanalainen luontotyyppi sekä huomionarvoisten kasvilajien (mm. pitkäpääsara) kasvupaikkoja menetetään. Mikäli rakentaminen toteutetaan sijoituspaikkavaihtoehdon B mukaisena, on lisäksi odotettavissa että lehtokorpi (kasvillisuuskartan osa-alue 5) kuivuu huomattavasti. Rakentamisalueet sijoittuvat lehtokorven välittömään läheisyyteen, ja aiheuttavat muutoksia lehtokorven valuma-alueessa. Rakennettavilta alueilta pintavedet kerätään kootusti, jolloin kokonaisvalunta lehtokorven suuntaan pienenee. Lehtokorven tapauksessa kuivuminen heikentää luontotyypin ominaispiirteitä sekä muuttaa vaateliaan kasvilajiston kasvupaikkaolosuhteita epäsuotuisampaan suuntaan. Vaateliasta kasvilajistoa voi kuivumisen myötä myös kokonaan kadota alueelta.

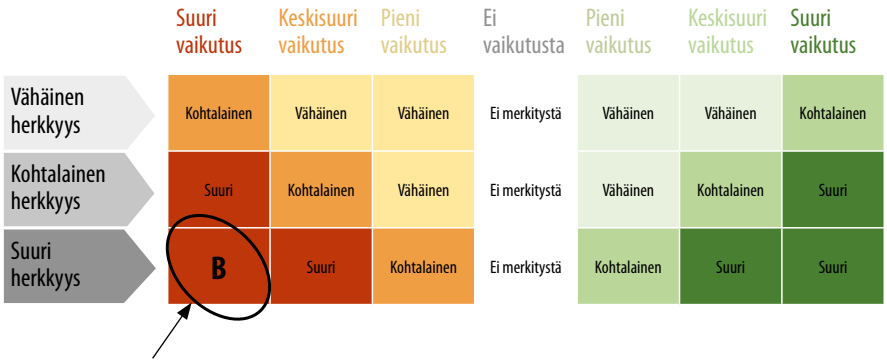
Rakentamisen alle sijoituspaikkavaihtoehdossa B jäävä tervaleppäkorpi on asemakaavassa osoitettu osaksi laajempaa luonnonsuojelualuetta (SL-1, kaavoista tarkemmin luvussa 20). Aluetta ei kuitenkaan ole perustettu luonnonsuojelualueeksi. Sijoituspaikkavaihtoehdossa B rakentamisen alle jää myös METSO-ohjelman arvoluokkaan III-kuuluva alue.

Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 junaradan koillispuoliselle alueelle sijoitetaan junien ja rekkojen lastinpurkualue (A1) tai pelkkä junien purkualue (A2). Näissä sijoituspaikkavaihtoehdoissa louhittavia rakentamisalueita sijoittuu tervaleppäkorven ja lehtokorven nykyiselle valuma-alueelle. Valuma-alueen pinta-ala on nykyisellään noin yhteensä noin 8 hehtaaria (kuva 18-12). Rakentamisalueiden pinta-ala on sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 noin 1,1 hehtaaria ja vaihtoehdossa A2 noin 0,5 hehtaaria. Louhittavat rakentamisalueet sijoittuvat tervaleppäkorven (kasvillisuuskartan osa-alue 6) läheisyyteen, mistä johtuen tervaleppäkorpi todennäköisesti osittain kuivuu ja menettää ominaispiirteitään. Muutokset lehtokorven (kasvillisuuskartan osa-alue 5) ominaispiirteissä ja lajistossa arvioidaan sen sijaan vähäisemmiksi.

Satama-alueen rakentamisen on jo nykyisellään todettu kuivattaneen korpipainannetta (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004), ja lisärakentaminen voimistaa kuivumisvaikutusta entisestään kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa. Laajimmalle alueelle kuivumisvaikutus kohdistuu sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Rakentamistoimiin sisältyy myös Vuosaaren sataman alueella nykyisin sijaitsevan kivihiilen varmuusvarasto pur-

Vaikutusten merkittävyys, VE1 sijoituspaikkavaihtoehto B



Vaikutus on kielteinen ja merkittävyydeltään suuri. Rakentaminen pirstoo yhtenäistä metsäaluetta ja kaventaa linnuston elinympäristöjä. Elinympäristöjen menetys tapahtuu rakentamisaikana, mutta vaikutus on luonteeltaan pysyvä. Melu voi aiheuttaa häiriövaikutuksia linnustolle sekä rakentamisen että toiminnan aikana.

Vaikutukset kohdistuvat erittäin uhanalaiseksi luokiteltuun luontotyyppiin. Osa uhanalaisesta luontotyypistä jää rakentamisen alle ja osaan kohdistuu kuivumisvaikutuksia. Luontotyyppiin on aiheutunut kuivumisvaikutuksia jo aiemmista sataman rakennustoimista, eikä alue täytä luonnonsuojelulain mukaiselle suojellulle luontotyypille asetettuja kriteereitä.

ku ja kivihiilen kuljetus pois Vuosaaresta. Kivihiilen varmuusvaraston purkuun arvioidaan kuluvan aikaa noin kaksi vuotta. Kivihiilen käsittely ja kuljetus aiheuttavat pölyämistä, jonka määrä on riippuvaista vallitsevista tuuliolosuhteista sekä pölyn leviämisen estämiseen käytettävistä toimenpiteistä (esimerkiksi kivihiilen kastelu, peitetyt kuormat kuljetuksissa).

Vallitsevia tuulensuuntia voidaan pitää varmuusvaraston siirto-operaation ja varastokentän louhinnan pölyämisen kannalta epäsuotuisina, sillä vallitseva tuuli käy usein lounaasta kohden. Pölyn leviämissuunta on silloin kohti Niinisaaren metsäaluetta. Toisaalta sataman melumuuri ja erityisesti Niinisaaren metsäinen suojavyöhyke rajoittavat päästöjen leviämistä Porvarinlahden ja Natura-alueen suuntaan. Metsäkasvillisuus sitoo pölyä erityisesti kesäaikaan. Sade ja tuuli huuhtovat ja ravistavat pölyä maahan.

Varastoalueiden ja purkupaikkojen sijoitusvaihtoehdoissa A1 ja A2 pölyämisen vaikutus koillispuolen metsäalueeseen (Niinisaari) on suurimmillaan purkupaikkojen rakentamisen aikana, mutta vaikutus on väliaikainen ja kokonaisuudessaan vähäinen. Sijoitusvaihtoehdossa B aluetta louhitaan huomattavasti laajemmalti ja kohteeseen rakennetaan pysyvä kivihiivarasto, josta käytön aikana aiheutuu pölyämistä viereiseen metsään. Edellä mainitun kuivumisvaikutuksen lisäksi tämä lisää alueen rasitusta ja muuttaa pidemmällä aikavälillä B-vaihtoehdossa kohteen naapurimetsän luonnontilaa.

Nykyisen satama-alueen länsipuolella sijaitsevilla selvitysalueen osilla ei havaittu arvokkaita luontotyyppejä maan ollessa valtaosin voimakkaasti muokattua joutomaakenttää. Vaihtoehdoissa A1 ja A2 kivihiilen käyttövarasto, ja vaihtoehdossa B biopolttoaineen käsittelykenttä, sijoittuvat nykyiselle joutomaa-alueelle, jonka rakentaminen ei aiheuta merkittäviä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtojen A1 ja A2 eteläpuolelle sijoittuu Nordsjön kartanon tulvakosteikko. Kivihiilen käyttövaraston rakentaminen vähentää lähialueella muodostuvan pohjaveden määrää, mutta sillä ei arvioida olevan havaittavaa vaikutusta tulvakosteikon vesitasapainoon. Tulvakosteikko sijaitsee savipohjalla, ja sen vesitasapainoon vaikuttavat ensisijaisesti sade ja meritulvat.

Lepakot ja liito-oravat

Lepakoiden kannalta tärkeitä alueita sijoittuu rakentamisalueiden läheisyyteen. Lähin kohde on junaradan koillispuolella sijaitsevaan kallioon louhittu luola, johon sijoittuu mahdollinen luonnonsuojelulain tarkoittama lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikka (luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä). Metsän keskellä sijaitseva luola on todennäköisesti pienilmastoltaan liian viileä lepakoiden lisääntymispaikaksi, sillä lepakoiden tyypillisesti käyttämät lisääntymispaikat sijaitsevat esimerkiksi lämpimissä ullakkotiloissa. Sen sijaan luola on todennäköinen lepakoiden päiväpiilo.

Lepakoiden käyttämä luola sijaitsee rakentamisen aikaisen melun ja tärinän vaikutusalueella. Luola on avara ja sileäseinäinen, josta johtuen luola arvioidaan talviaikaan liian kylmäksi toimiakseen lepakoiden talvehtimispaikkana. Lepakoiden lisääntymispaikaksi luola ei todennäköisesti tarjoa suojaisia koloja (ks. myös epävarmuustekijät kappale 18.6). Mikäli luola toimii vain lepakoiden kesäaikaisena levähdyspaikkana, voidaan lepakoihin kohdistuvilta vaikutuksilta välttyä ajoittamalla melua ja tärinää aiheuttavat louhintatyöt talvikausille. Rakentamisalueet ovat laajimmat sijoituspaikkavaihtoehdossa B, jossa rakentamisen aikaiset melu- ja tärinävaikutukset ovat suurimmat johtuen lyhyimmästä etäisyydestä rakentamisalueen ja lepakoiden mahdollisen lisääntymis- ja levähdyspaikan välillä.

Muut lepakoille tärkeät alueet rakentamisalueiden läheisyydessä ovat lepakoiden ruokailualueita. Metsäisille ruokailualueille junaradan koillispuolella ei arvioida aiheutuvan merkittäviä häiriöitä rakentamisen aikana. Mörnäsin alueelle sijoittuva ruokailualue (III-luokan lepakkoalue) rajautuu suoraan rakentamisalueisiin, ja todennäköisesti rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset heikentävät alueen arvoa lepakoiden ruokailualueena.

Selvitysalueilla ei havaittu merkkejä liito-oravista, eikä rakentamisella ole lajiin kohdistuvia vaikutuksia.

Matelijat ja hyönteiset

Rakentaminen kaventaa kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokasta aluetta, joka on kuitenkin kokonaispinta-alaltaan varsin laaja. Vaikutuksiltaan laajin myös matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokkaan alueen suhteen on sijoituspaikkavaihtoehto B.

Lumenkaatopaikalle sijoittuu rakentamista kaikissa VE1:n sijoituspaikkavaihtoehdoissa. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 alueelle sijoittuu kivihiilen käyttövarasto, ja sijoituspaikkavaihtoehdossa B biopolttoaineen varastointikenttä. Rakentamisalueiden alle jää isokultasiivelle soveltuvaa elinympäristöä (lajille potentiaalisesti soveltuva elinympäristö, havaintoja lajista ei kuitenkaan ole tehty). Vuosaaren kaatopaikan ja täyttömäen ympäristössä, sekä Porvarinlahden alueella, esiintyy myös lukuisia muita isokultasiivelle soveltuvia elinympäristöjä, joihin rakentamisella ei ole vaikutuksia.

Lumenkaatopaikan pohjoisosassa sijaitsevassa allikossa on havaittu vesiliskoa sekä isokeijukorentoa. Lajit eivät ole uhanalaisia, mutta isokeijukorento on verraten harvalukuinen. Vesilisko on rauhoitettu laji, kuten kaikki muutkin Suomen matelijat kyytä lukuun ottamatta. Rauhoitus ei kuitenkaan estä alueen käyttämistä rakennustoimintaan (luonnonsuojelulain 48 §). Rakentamisen myötä vesiliskon ja isokeijukorentojen elinympäristö menetetään kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa.

18.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Linnusto ja muu eläimistö

Hanke ja siihen liittyvä liikennöinti aiheuttavat melua, joka aiheuttaa häiriövaikutuksia eläimistölle. Arvokkaita linnustokohteita sijoittuu melun vaikutusalueella kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa. Satama on jo nykyisellään melua aiheuttava kohde, jonka meluvaikutuksia Porvarinlahden suuntaan on vähennetty melumuurilla.

Vuosaaren eri sijoituspaikkavaihtoehtojen meluvaikutukset eroavat toisistaan (junien ja kuorma-autojen purkupaikan aiheuttama melu, kivihiilen käyttövarastolla toimivan työkoneen sekä kuljettimen melu). Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 12.12.

Linnustolle hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset jakautuvat pääpiirteissään siten, että kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 meluvaikutus kohdistuu voimakkaammin Vuosaaren täyttömäen, Mörnäsin ja Nordsjön tulvametsän alueille, kun taas sijoituspaikkavaihtoehdossa B meluvaikutus kohdistuu pääasiassa Niinisaaren metsäalueelle, Porvarinlahden alueelle ja Vuosaaren täyttömäen itäosiin.

Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 käytönaikainen melu vaikuttaisi eniten kivihiilen käyttövaraston läheisiin alueisiin, Vuosaaren täyttömäen alueen etelä- ja lounaisosiin sekä Mörnäsin metsäalueeseen. Huomionarvoisista lajeista hanke vaikuttaisi todennäköisimmin täyttömäen ja läheisten jättömaiden lajeista ainakin punavarpuseen. Varsinaisen Vuosaaren täyttömäen lajeista pikkutylliin melun vaikutukset arvioidaan melko vähäisiksi. Pikkutylli asuttaa usein mm. vähäliikenteisten tehdas- ja varastoalueiden hiekkakenttiä, eikä lajia voi pitää erityisen herkkänä melulle.

Käytönaikaisen melutason nousun vaikutuksia täyttömäen ruisrääkkäkantaan on vaikeampi arvioida. Vuosaaren täyttömäen alueella melutaso on jo nykyisin tyypillisiä lajin elinympäristöjä suurempi. Yöaktiivisena lajina, lajin säilymisen kannalta yöaikaisella melulla voisi olettaa olevan suurempi vaikutus alueen elinympäristön laadun kannalta. Ruisrääkkien reviirit ovat sijainneet tyypillisesti täyttömäen itä- ja pohjoisosissa, mutta vaihtoehtojen A1 ja A2 myötä parimäärä saattaisi laskea. Täyttömäkeä suuremmiksi vaikutukset arvioidaan Mörnäsin alueella, jonka huomionarvoisten lajien reviireistä valtaosa todennäköisesti katoaisi (uuttukyyhky, luhtakerttunen, punavarpunen, käenpiika).

Nordsjön kartanon tulvakosteikon ja sen läheisten alueiden lintulajeista hanke saattaisi vaikuttaa eniten uuttukyyhkyyn ja pikkutikkaan. Niinisaaren alueella linnustovaikutukset arvioidaan vähäisemmiksi. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 meluvaikutus olisi hieman suurempi junaradan koillispuolelle sijoitettavien junien ja kuorma-autojen purkauspaikkojen johdosta kuin sijoituspaikkavaihtoehdossa A2. Kummassakin sijoituspaikkavaihtoehdossa Niinisaaren alueella vaikutukset kohdistuisivat ainakin osaan punavarpusten, sirittäjien sekä niittykirvisen elinympäristöihin. Vaihtoehdon A1 purkupaikkojen tuottama melu saattaisi alentaa ainakin pikkusieppojen ja pyyn elinympäristöjen laatuun alentavasti.

Sijoituspaikkavaihtoehdolla B käytönaikaisella melulla olisi vaikutusta etenkin Niinisaaren alueen linnustoon. Käytönaikaisen melun voisi olettaa koskevan lähes kaikkia alueen suojelullisesti merkittäviä lajeja. Herkimmiksi meluvaikutuksille arvioidaan alueella esiintyvät pikkusieppo ja pyy. Metsäalueen kaventuessa purkuliikenne aiheuttaisi melun ohella myös suoraa häiriötä. Pyyllä ja pikkusiepolla olisi alueen melutason nousun ja suoran häiriön johdosta kohonnut häviämisriski. Melutason nousu voi myös vaikuttaa negatiivisesti alueella pesivien punavarpusen, niittykirvisen ja luhtakerttusen esiintymiseen. Vuosaaren täyttömäen ruisrääkkäkantaan sijoituspaikkavaihtoehdon vaikutuksia on (A1:n ja A2:n tapaan) hankalampi arvioida. Käytönaikainen melu saattaa vaikuttaa täyttömäen reviirimäärien alenemiseen.

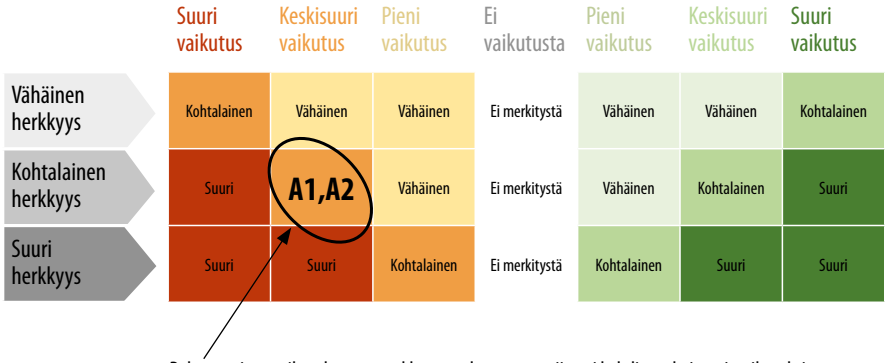
Hankkeen vaikutuksia Porvarinlahden alueen linnustoon on käsitelty tarkemmin hanketta koskevassa Natura-arvioinnissa sekä YVA-selostuksen luvussa 19.

Luontotyypit ja kasvillisuus

Junaradan koillispuolella tapahtuvat rakentamisesta aiheutuvat muutokset korpialueiden vesitasapainossa voivat ilmetä viiveellä. Kuivumisen vaikutukset korpialueiden ominaispiirteisiin ja lajistoon voivat siten tulla esiin vasta voimalaitoksen toiminnan aikana.

Varsinaiset hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheutuvat ilmaan kohdistuvista päästöistä. Vuosaaren voimalaitoksen savukaasujen leviämistä on käsitelty tarkemmin luvussa 12.1. Polttoprosessissa syntyvät savukaasupäästöt leviävät laajalle alueelle, eikä pitoisuuksilla tai laskeumalla arvioida olevan vaikutuksia selvitysalueella havaittuihin arvokkaisiin luontotyyppeihin tai kasvillisuuteen.

Vaikutusten merkittävyys, VE1 sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2



Rakentamisen vaikutuksesta arvokkaaseen luontotyyppiin voi kohdistua kuivumisvaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisimmät sijoituspaikkavaihtoehdossa A2.

Melu voi aiheuttaa häiriövaikutuksia linnustolle sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 toiminnanaikaisia meluvaikutuksia voi kohdistua Vuosaaren täyttömäen eteläosiin.

Vuosaaressa on kaksi vaihtoehtoista kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtoa (A ja B). Kivihiilivarastoista saatujen kokemusten perusteella kivihiilivarastoista voi levitä pölyä hajapäästönä lähiympäristöön. Pölyämistä aiheutuu kivihiilen käsittelystä varastossa (purkaminen ja ottaminen), ja lisäksi varastokasa saattaa pölytä kuivalla ilmalla kovan tai puuskittaisen tuulen vaikutuksesta. Vuosaaren hankealueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta koilliseen, jolloin kivihiilipölyn pääasiallinen leviämissuunta on Niinisaaren metsäalueelle sekä arvokkaaksi luontotyypiksi todetun lehtokorven alueelle. Kriittisin on kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B, mutta silloinkin varaston ja Natura-alueen väliin jää metsäinen suojavyöhyke, joka on kapeimmillaan noin 200 metrin levyinen. Kyseisillä metsikkökuvioilla kasvava harvahkokin puusto on tehokas tuulen nopeuden hidastaja ja pölyn pidättäjä. Sadevesi huuhtoo pidättyneitä aineita metsikkösadannassa maan pinnalle.

Vuosaaren täyttömäen huipulle on kivihiilen sijoituspaikkavaihtoehdosta A matkaa noin puoli kilometriä, täyttömäen reuna-alueet ovat 200–300 metrin etäisyydellä suunnitellusta varastosta. Voidaan arvioida, että tällä etäisyydellä hiilen käsittelystä tietyssä tilanteessa aiheutuva pölyäminen (hajapäästö) laskeutuu maahan eikä vaikuta merkittävästi täyttömäkialueen kasvillisuuteen. Varaston ympärillä säilytettävä/muodostettava suojapuustovyöhyke estää tuulen vaikutusta ja pidättää pölyhiukkasia.

18.4.2 Energiatunneli

18.4.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vuosaaren Satamakaaren ajotunnelia ja Vartiokylän pystykuilua lukuun ottamatta energiatunnelin ajotunnelit sijoittuvat rakennettuun ympäristöön. Luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohdennettu näiden ajotunnelien läheisyyteen. Vaikutukset Vanhankaupunginlahden Natura-alueen linnustoon on käsitelty seuraavassa luvussa.

Satamakaaren ajotunnelin on suunniteltu rakennettavan nykyisen päättyvän tieyhteyden päästä jatkuvana. Rakenteet sijoittuvat arvokkaan linnustokohteen pohjoisosiin, varsinainen tulvakosteikkoalue sijoittuu rakennettavien alueiden eteläpuolelle.

Luontotyypit, Satamakaaren ajotunneli

Pohjavesivaikutusten muodostumisesta on kerrottu tarkemmin edellä (luku 17). Vuosaaren kartanon tulvakosteikko sijaitsee energiatunnelin mahdollisten pohjavesivaikutusten vaikutusalueella (alue, jolla tunneli voi vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen, Kuva 17-8). Tulvakosteikko sijaitsee kuitenkin savipohjalla, ja tunnelin rakentamisen vaikutukset kosteikon vesitasapainoon arvioidaan erittäin vähäisiksi, tuskin havaittaviksi. Tulvakosteikon tilaan vaikuttavat ensisijaisesti sade ja meritulvat. Tunnelin rakentamisella ei näin ollen arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia

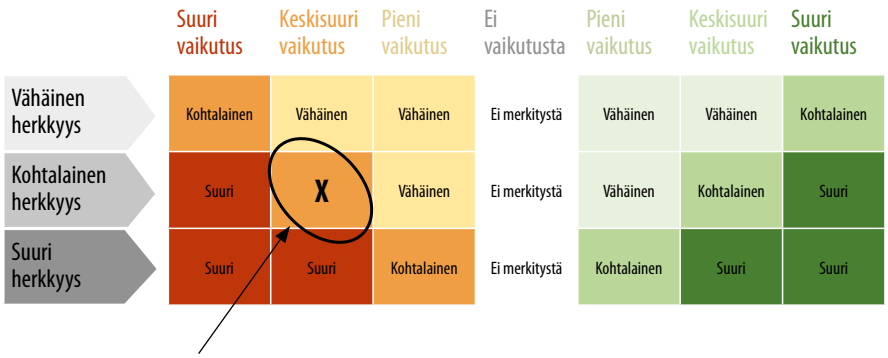
tulvakosteikon vesitasapainoon ja sitä kautta alueen ominaispiirteisiin linnustollisesti arvokkaana elinympäristönä. Tunnelin rakentamisella ei ole vaikutuksia myöskään Vuosaaren puhdistamon tulvametsään, joka sijoittuu energiatunnelin mahdollisten pohjavesivaikutusten vaikutusalueen eteläpuolelle.

Linnusto

Rakentamisen pääasialliset vaikutukset ovat melu ja suora häiriö. Tunnelin rakentamisen aikana meluvaikutukset ovat suurimmillaan maanpäällisten louhintojen aikana, joiden kesto on lyhytaikainen. Louhinnan edetessä kallion sisälle vähenevät suorat meluvaikutukset (kuten porauksen ja räjäytyksen äänet) ajotunnelin suuaukon ympäristössä merkittävästi. Louheen ajo tunnelista ulos aiheuttaa liikennettä, meluvaikutuksia ja häiriötä ajotunnelin suulla ja ajoreitillä. Satamakaaren ajotunnelin kautta tapahtuvan louhinnan ja rakennustöiden arvioitu kesto on yhteensä noin 1,5 vuotta. Tunnelin varustelutyöhön liittyvä liikenne kohteessa jatkuu noin 3 vuotta, mutta sen häiriövaikutus on huomattavasti vähäisempi. Tarkempaa ajotunnelikohtaista suunnitelmaa ja aikataulua urakoista ei ole vielä tehty.

Satamakaaren ajotunneli sijoittuu Vuosaaren voimalaitoksen läheisyyteen, ja rakentamisen aikainen melu kohdistuu siten osittain samoihin arvokkaisiin linnustokohteisiin. Vaikutus kohdistuu pääasiassa Nordsjön kartanon tulvakosteikon, Mörnäsin sekä vähäisemmin myös Vuosaaren täyttömäen alueille. Vaikutusalueella esiintyy muutamia uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Melun johdosta läheisten elinympäristöjen laatu pesimäympäristönä heik-

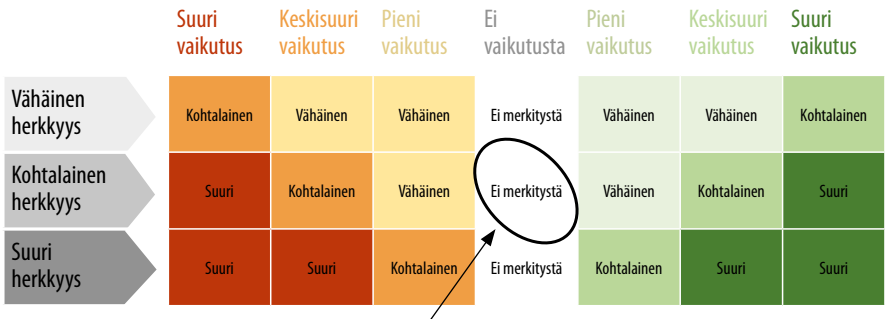
Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys, Energiatunneli



Vaikutukset ovat kielteisiä ja merkittävyydeltään kohtalaisia.

Satamakaaren ajotunnelin osalta rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu myös linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, Nordsjön kartanon tulvakosteikkoon sekä Vuosaaren täyttömäen alueelle

Toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys, Energiatunneli



Energiatunnelin ajotunnelien liikennöinti tunnelin toiminnan aikana on erittäin vähäistä, eikä liikenteen arvioida aiheuttavan häiriötä ajotunnelien läheisyydessä sijaitseville arvokkaille linnustoalueille.

kenee ja useilla lajeilla pesivien parien määrä voi vähentyä.

Nordsjön kartanon tulvakosteikon ja sen läheisten alueiden lintulajeista rakentamisaikainen häiriö saattaisi vaikuttaa eniten tulvakosteikon lajeista taviin, haapanaan, liejukanaan, uuttukyyhkyyn ja pikkutikkaan.

Puotilan Loosarinpuiston länsipäähän on suunniteltu rakennettavaksi pystykuilu. Pystykuilun rakennustöistä aiheutuva häiriö vaikuttaisi ainakin pikkutikkaan ja uuttukyyhkyyn. Vaikutuksia kohdistuu myös muuhun pystykuilun läheisen alueen varpuslinnustoon.

Melulle erityisen kriittistä aikaa on linnuston pesimäaika, jolloin häiriöt voivat lisätä lintujen poistumista pesältään ja kasvattaa näin pesinnän epäonnistumisen tai pesän hylkäämisen riskiä.

18.4.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tunnelin valmistuttua pohjavesiolosuhteet voivat osittain palautua rakentamista edeltävään tilanteeseen tai muuttua paikoin pysyvästi. Pohjavesivaikutuksia lukuun ottamatta tunnelilla ei ole muita toiminnan aikaisia luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Tunnelin läheisyydessä ei sijaitse sellaisia pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä, joille aiheutuisi tunnelista vaikutuksia. Satamakaaren ajotunnelin läheisyyteen sijoittuva tulvakosteikko sijaitsee savipohjalla, eikä tunnelilla arvioida olevan merkittäviä pysyviä vaikutuksia alueen vesitasapainoon.

Energiatunnelin ajotunnelien liikennöinti tunnelin toiminnan aikana on erittäin vähäistä, eikä liikenteen arvioida aiheuttavan häiriötä ajotunnelien läheisyydessä sijaitseville arvokkaille linnustoalueille.

18.4.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

Vuosaari

Meluavien töiden ajoituksella voidaan lieventää linnustolle kohdistuvaa häiriövaikutusta. Vaikutusten kannalta merkittävintä on rakentamisaikaisten louhintatöiden ajoittaminen linnuston pesimäajan ja muuttoaikojen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaisista töistä eniten melua aiheuttaa louhinta, jonka kesto on sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen 4–6 kuukautta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi louhinta tulisi ajoittaa talvikaudelle. Louhinta on sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen tehtävissä yhden tai kahden talvikauden aikana.

Kivihiilen pölyämistä voidaan ehkäistä kuorma-autojen kuormien peittämisellä ja renkaiden pesulla ajamalla vesialtaan kautta. Pölyämistä voidaan ehkäistä myös hiilen lastaus- ja pudotuskorkeuden minimoinnilla sekä lastaus- ja kuljetustoimminnan rajoittamisella tuulisella säällä.

Energiatunneli

Tunnelin luonnonympäristöön ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset eläimistölle ajoittuvat tunnelin rakentamisaikaan. Rakentamisen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla tunnelin maanpäälliset louhinnat linnustollisesti arvokkaiden alueiden läheisyydessä linnuston pesimäkauden ulkopuolelle.

Tunnelin rakentamisen aiheuttamia pohjavesivaikutuksia vähennetään tiivistämällä tunnelin seinämät. Tiivistäminen vaikuttaa suoraan tunnelin mahdollisesti aiheuttamiin pohjavesivaikutuksiin vähentämällä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa. Pohjavesivaikutusten lieventämisestä ja pohjavesimuutosten seuraamisesta on kerrottu tarkemmin edellä (luku 17).

18.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN VE2 JA VE0+

Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla rakentamistyöt ovat vähäisiä ja sijoittuvat jo rakennetuille alueille. Hanasaaren ja Salmisaaren rakentamistöillä ei ole vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön.

18.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Melun linnustovaikutuksia ei voida ennalta määritellä tarkasti. Melun linnustovaikutuksista on tehty tutkimuksia, joista käy ilmi melun vaikutukset yleisellä tasolla. Lajikohtaisia vaikutusarvioita ja melun kynnysarvoja on määritetty vain harvoin; ne antavat käsityksen eri lajien ja lajiryhmien välisistä herkkyyksistä melulle.

Vuosaaren voimalaitoshankkeen vaikutusalueelle sijoittuu lepakoiden todennäköinen levähdyspaikka. Arvion mukaan kyseinen luola on lepakoiden talvehtimispaikaksi liian kylmä ja kesäaikaiseksi lisääntymispaikaksi todennäköisesti liian vähän suojaisia koloja tarjoava. Luolaa ei ole tehtyjen selvitysten yhteydessä kartoitettu tarkasti, ja tältä osin arvioon sisältyy epävarmuutta.

Uuden voimalaitoksen rakentaminen edellyttää kivihiilen varmuusvaraston siirtoa sekä uuden käyttövaraston ja purkupaikka-alueiden louhintaa ja rakentamista. Näistä aiheutuu pölypäästöjä, jotka pääosin ovat hajapäästöjä. Hajapäästöjen arviointiin liittyy aina epävarmuutta: päästön muodostuminen ja päästön kulkeutuminen, joihin molempiin vaikuttavat sääolosuhteet.

18.7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Osa uusista rakenteista sijoittuu jo rakennetulle alueelle, mutta kivihiilivaraston rakenteita sijoittuu myös nykyisellään rakentamattomalle metsäalueelle. Rakentamisen vaikutuksia kohdistuu kasvillisuudeltaan arvokkaille alueille ja uhanalaiseen luontotyyppiin. Vaikutukset ovat suurimmat kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B, ja lievemmät sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2. Rakentaminen pirstoo yhtenäistä metsäaluetta ja kaventaa linnuston elinympäristöjä. Melu voi aiheuttaa häiriövaikutuksia linnustolle myös rakentamisalueiden läheisyydessä.	Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B: suuri kielteinen Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2: kohtalainen kielteinen
Energiatunneli	Valtaosa energiatunnelin ajotunneleista sijoittuu rakennettuun kaupunkiympäristöön alueille, joilla varsinaista luonnonympäristöä ei esiinny. Arvokkaita luontokohteita sijaitsee seuraavien ajotunneleiden läheisyydessä: Satamakaaren ajotunneli, Vartiokylän pystykuilu Satamakaaren ajotunneli sijoittuu Norsjön kartanon tulvakosteikon läheisyyteen, joka on linnustollisesti arvokas kohde ja toimii myös lepakoiden ruokailualueena. Energiatunnelin rakentamisen aikainen melu aiheuttaa häiriötä linnustolle. Rakentamisajan jälkeen tunnelista ei aiheudu vaikutuksia linnustolle.	Rakentamisaikana: Kohtalainen kielteinen Toiminnan aikana: Ei vaikutusta
Hanasaari ja Salmisaari	Voimalaitosalueet ovat jo luonnonympäristöltään kokonaan muutettua aluetta ja rakentamistoimet vähäisiä. Ei vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön.	Ei vaikutusta
VE2 ja VE0+		
Hanasaari ja Salmisaari	Voimalaitosalueet ovat jo luonnonympäristöltään kokonaan muutettua aluetta ja rakentamistoimet vähäisiä. Ei vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön.	Ei vaikutusta

19. VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN

Linnuston kannalta
lieventämistoimista
merkityksellisin
on meluavimpien
rakennustöiden, kuten
louhinnan, ajoittaminen
lintujen pesimä- ja
muuttoaikojen ulkopuolelle.

19. VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN

Kooste luonnonsuojeluun kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset meluvaikutukset voivat aiheuttaa häiriövaikutuksia hankealueen läheisyydessä sijaitsevien luonnonsuojelualueiden linnustolle. Kivihiilen varmuusvaraston siirrosta sekä uuden, rakennettavan kivihiilen käyttövaraston toiminnasta voi aiheutua pölyvaikutuksia myös läheisille luonnonsuojelualueille. Arvioidaan kohdistuuko voimalaitosten jäähdytysvesien lämpökuormitus luonnonsuojelualueisiin.
Tehtävät	Koota lähtötiedot hankealueiden läheisyyteen sijoittuvista luonnonsuojelualueista. Tunnistaa ja arvioida rakentamisen ja toiminnan aikaiset mahdolliset luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin ja niiden lajistoon kohdistuvat vaikutukset.
Arvioinnin päätulokset	Vaihtoehdon VE1 luonnonsuojelualueisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimmät ovat Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet-Natura-alueen Porvarinlahden osa-alueeseen kohdistuvat meluvaikutukset. Melutason nousu voi heikentää Porvarinlahden ympäristön laatua herkimpien lintulajien pesimäympäristönä. Vaihtoehdossa VE1 kivihiilen käyttövaraston osalta arvioinnissa on tarkasteltu useita sijoituspaikkavaihtoehtoja. Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset jäävät lievemmiksi vaihtoehdoissa A1 ja A2. Sijoituspaikkavaihtoehdoista lähimpänä Natura-aluetta sijaitsee sijoituspaikkavaihtoehto B, joka siten on myös vaikutuksiltaan suurin. Savukaasupäästöjen leviämismallilaskelmien tulosten perusteella päästöistä muodostuva laskeuma on niin vähäistä, ettei sillä arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden tai luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen. Jäähdytysvesien leviämismallinnusten tulokset (VE1) osoittivat, etteivät lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset kohdistu Natura-alueen vesi- tai ranta-alueisiin. Vallitsevista virtausolosuhteista johtuen myös ruoppauksista aiheutuvan samentuman mahdollinen leviäminen Natura-alueen vesialueille arvioidaan erittäin vähäiseksi. Jäähdytysvesillä tai samentumalla ei arvioida olevan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Vaihtoehdoilla VE2 tai VE0+ ei ole luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Linnuston kannalta lieventämistoimista merkityksellisin on meluavien rakennustöiden ajoittaminen lintujen pesimä- ja muuttoaikojen ulkopuolelle.

19.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

19.1.1 Vuosaari

Luonnonsuojelualueisiin voivat Vuosaaren uuden voimalaitoksen ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana vaikuttaa:

- Rakentamisesta johtuvat suorat elinympäristömenetykset (Vuosaaren sataman asemakaavassa osoitettu luonnonsuojelualueen aluevaraus junaradan koillispuolella)
- Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset rakentamisaikana, erityisesti louhinnan aiheuttama melu
- Kivihiilen varmuusvaraston siirrosta sekä rakentamisen aikaisesta louhinnasta ja työmaaliikenteestä aiheutuvat pölyvaikutukset
- Pistolaiturin rakentamiseen liittyvät ruoppaukset, ja niistä aiheutuva veden samentuma sekä mahdolliset sedimenteistä vapautuvat haitta-aineet

Luonnonsuojelualueisiin voivat voimalaitoksen toiminnan aikana vaikuttaa:

- Voimalaitokseen, erityisesti polttoainekuljetuksiin liittyvän liikenteen melu
- Voimalaitoksen ilmaan kohdistuvat päästöt
- Voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuormitus

19.1.2 Hanasaari ja Salmisaari

Voimalaitosten toiminnan aikana kasvillisuusvaikutuksia voi muodostua lähinnä ilmaan kohdistuvien päästöjen kautta, mikäli voimalaitosten savukaasujen mukana kulkeutuu lähialueelle merkittäviä määriä hiukkasia tai typen ja rikin oksideja. Voimalaitoksista ja polttoainekuljetuksista aiheutuu myös meluvaikutuksia.

19.1.3 Energiatunneli

Energiatunnelin luonnonsuojelualuisiin kohdistuvat vaikutukset voivat aiheutua rakentamisen aikaisesta melusta ja häiriöstä. Melun häiriövaikutukset voi olla merkittäviä etenkin kohdistuessaan linnustollisesti arvokkaille alueille linnuston pesimäaikaan.

Tunnelin rakentamisen vaikutukset voivat näkyä muutoksina pohjaveden pinnankorkeuksissa. Rakennustöiden aikana louhinnasta sekä louheen kuljetuksesta aiheutuu myös hiukkaspäästöjä.

Energiatunnelilla ei ole toiminnan aikaisia luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

19.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

19.2.1 Vuosaari

Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue

Vuosaaren hankealuetta lähin luonnonsuojelualue on Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksista Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen on laadittu erillinen Natura-arviointi, joka on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteissä (Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen vaikutukset Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien natura-alueeseen, Ramboll 2014). Osaksi YVA-selostusta on koottu vain Natura-arvioinnin keskeisiä kohtia.

Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien osalta keskeisinä lähtötietoina ovat olleet:

- Natura -tietolomake, Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet
- Vuosaaren satamahankkeen linnustoseurannat (mm. Yrjölä ym. 2012)
- Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseurannat (mm. Erävuori ja Pohjanmies 2012)
- Porvarinlahden kasvillisuuskartoitus (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2003)
- Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2007–2016 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004).
- Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma (Koskimies 1998)

Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten osalta on hyödynnetty YVA:n yhteydessä toteutettujen vaikutusarviointien tuloksia (mm. ilmapäästöjen leviämismallinnus, melumallinnukset, arviot merenpohjan ruoppauksen vaikutuksista, jäähdytysvesien leviämismallinnus).

Muut luonnonsuojelualueet: merenrantaniityt

Muita luonnonsuojelualueita hankkeen vaikutusalueella ovat merenrantaniityt (*Kallahden harju-, niitty- ja vesialueet, Vuosaarenlahden merenrantaniitty, Pikku Niinisaaren merenrantaniitty sekä Särkkäniemen luonnonsuojelualue)*. Lähtötietoina näiden alueiden osalta on käytetty luonnonsuojelualueiden rauhoituspäätöksiä, Kallahden osalta myös Natura-tietolomaketta, hoito- ja käyttösuunnitelmaa sekä kasvillisuusinventointia (Heinonen 2002).

Särkkäniemen luonnonsuojelualueen osalta on arvioitu myös suojelualueeseen sisältyvään fladaan (laguunilahti) kohdistuvia vaikutuksia. Särkkäniemen osalta arvioinnissa on hyödynnetty alueen hoito- ja käyttösuunnitelmaa (Aspelund ja Paaer 2009).

Merenrantaniittyihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin pohjana ovat toimineet tässä YVA-selostuksessa raportoidut arviot merenpohjan ruoppausten vaikutuksista, jäähdytysvesien leviämismallinnus sekä arviot hankkeen toiminnan aikaisista vaikutuksista pintavesiin.

Muut luonnonsuojelualueet: Sipoonkorpi, Sipoonjoki sekä Gästerbyn järvet ja suot

Vuosaaren voimalaitoshankkeen ilmapäästöjen pääasiallinen leviämissuunta on vallitsevista tuulensuunnista johtuen koilliseen. Hankealueen koillispuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Sipoonkorven Natura-alue (FI0100066), noin 10 kilometrin etäisyydellä Sipoonjoen Natura-alue (FI0100086) ja noin 12 kilometrin etäisyydellä Gästerbyn järvet ja suot Natura-alue (FI0100067). Vaikutusarvioinnin pohjana on näiden alueiden osalta toiminut Ilmatieteen laitoksen leviämismallilaskelmat (YVA-selostuksen liitteet).

Vuosaaren sataman asemakaavassa on osoitettu luonnonsuojelualueen aluevaraus junaradan koillispuolella. Aluetta ei kuitenkaan toistaiseksi ole rauhoitettu luonnonsuojelualueeksi. Hankkeen vaikutuksia asemakaavan luonnonsuojelualuevaraukseen alueella sijaitseviin luontotyyppeihin on käsitelty edellisessä luvussa. Luonnonsuojelualuevaraus Niinisaaren alueella on laajempi, suunnitellun hankkeen vaikutukset kohdistuvat luonnonsuojelualueen lähimmäs rautatietä sijoittuvaan osaan (lehtokorpi).

19.2.2 Energiatunneli

Energiatunnelin linjausta on tarkasteltu suhteessa olemassa oleviin tietoihin arvokkaista luontokohteista. Lähteenä on käytetty luonnonsuojelualueiden rajauksia (OIVA-paikkatietokanta).

Vanhankaupunginlahden lintuveden Natura-alueen osalta tietolähteenä on käytetty Natura-tietolomakkeen tietoja sekä Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmaa (Enviro Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2006).

19.2.3 Hanasaari ja Salmisaari

Suunnittelualueita on tarkasteltu suhteessa olemassa oleviin tietoihin arvokkaista luontokohteista. Lähteenä on käytetty mm. luonnonsuojelualueiden rajauksia (OIVA-paikkatietokanta) sekä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietokantaa.

19.2.4 Vaikutusten suuruuden kriteerit

Luontovaikutusten suuruuden suhteen valittiin arviointiin seuraavat kriteerit. Herkkyyden suhteen luonnonsuojelualueita ei ole arvotettu, lähtöoletuksena on että kaikki luonnonsuojelualueet ovat herkkyydeltään suuria.

Luontovaikutusten suuruuden kriteerit luonnonsuojelualueilla

Suuri kielteinen vaikutus	Hanke hävittää uhanalaisten lajien ja/tai luontotyyppien, direktiiviluontotyyppien ja -lajien ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajien elinympäristöjä. Vaikutus on palautumaton.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hanke vaikuttaa uhanalaisten lajien ja luontotyyppien ja/tai direktiivilajien ja -luontotyyppien elinympäristöihin heikentävästi. Lajisto ja/tai elinympäristö muuttuvat, mutta palautuvat kohtalaisessa ajassa.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä tai ei merkittäviä lajistolle tai elinympäristölle. Muutokset kohdistuvat yleiseen lajistoon. Ei pitkäaikaista haittaa.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia lajistoon tai elinympäristöihin ei aiheudu.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

19.3 NYKYTILA

19.3.1 Vuosaaren hankealueen ympäristö

19.3.1.1 Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet (FI0100065) on suojeltu luonto- ja lintudirektiivien (SCI ja SPA) perusteella. Natura-aluekokonaisuus koostuu neljästä eri alueesta ja on luonnoltaan hyvin monipuolinen. Osa-alueet ovat:

1. Mustavuoren, Porvarinlahden, Labbackan ja Kasabergetin muodostama kokonaisuus
2. Bruksviken
3. Torpviken
4. Kapellviken

Lähimmäs Vuosaaren hankealuetta sijoittuva Natura-alueen osa on Mustavuoren, Porvarinlahden, Labbackan ja Kasabergetin muodostama kokonaisuus. Mustavuori on pääkaupunkiseudun arvokkain lehto. Se on varsin monipuolinen alue, sillä kasvillisuus vaihtelee kuivista rinnelehdoista tuoreisiin, hyvin reheviin lehtipuulehtoihin ja hieman karumpiin kuusikkolehtoihin sekä kosteisiin saniaislehtoihin ja lehtokorpiin. Alueella esiintyy runsaasti lehtojen vaateliaita kasvilajeja.

Mustavuori on arvokas myös kalliokasvillisuudeltaan. Kallioperä on kvartsi-maasälpägneissiä, jossa esiintyy välikerroksina ravinteikasta amfiboliittia sekä kalkkikiveä. Tämä mahdollistaa vaateliaan itiökasvi- ja kallioketolajiston esiintymisen. Kasaberget on huomattavasti karumpi kallio, sillä sen kivilajeina ovat kvartsi- ja granodioriitti. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa Mustavuori ja Kasaberget on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi ja Labbacka maakunnallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi.

Porvarinlahti, Bruksviken, Torpviken ja Kapellviken kuuluvat yhtenä, kansainvälisesti arvokkaaksi määriteltynä kohteena valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan, mutta kaikki ovat myös erikseen tarkasteltuina arvokkaita lintuvesiä. Vuosaaren satamahankkeeseen liittyen Natura-alueen linnustoa on tutkittu seurantaohjelman avulla vuosittain, ja alueen linnustosta on poikkeuksellisen kattava kuva.

Luontodirektiivin luontotyypit

Luontotyypit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueella on listattu oheisessa taulukossa, luontotyyppien kuvaukset on esitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (YVA-selostuksen liitteet). Luontodirektiivin luontotyypeistä Natura-alueella ovat edustavimpia boreaaliset lehdot ja keskiravinteiset silikaattikalliot sekä kallioitten pienialaiset kalkkipitoiset osat.

Taulukko 19-1. Luontotyypit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueella. Priorisoidut eli ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty tähdellä.

Luontotyyppi	Koodi	Peittävyys, %
Laajat matalat lahdet	1160	23
Kostea suurruohokasvillisuus	6430	
Alavat niitetyt niityt (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	6510	<1
Vaihettumissuot ja rantasuot	7140	37
Kasvipeitteiset kalkkikalliot	8210	<1
Kasvipeitteiset silikaattikalliot	8220	8
Boreaaliset lehdot	9050	10
*Fennoskandian metsäluhdat	9080	2
*Puustoiset suot	91D0	<1

Luontodirektiivin liitteen II lajit

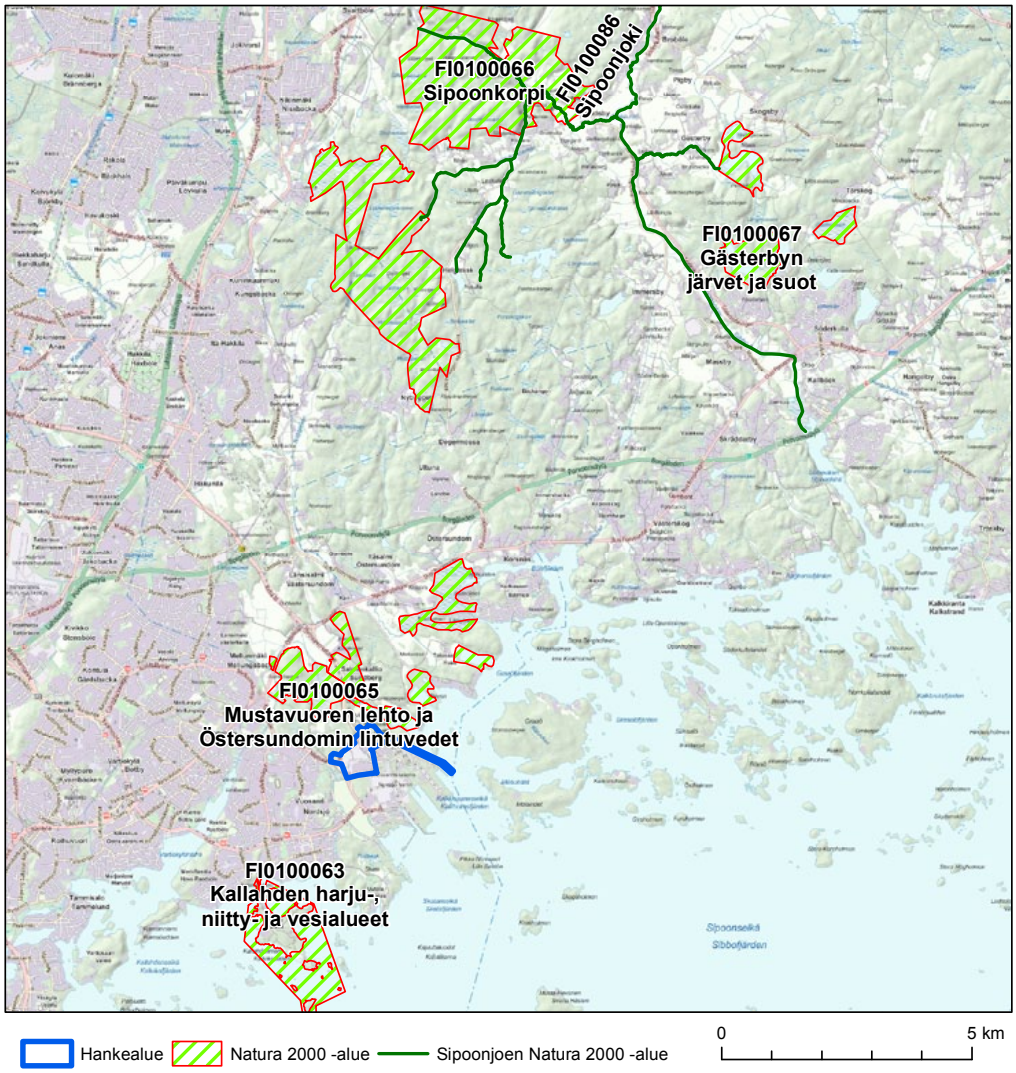
Natura-tietolomakkeella mainitaan vain yksi luontodirektiivin liitteen II laji, joka on korpihohtosammal.

Muut Natura-tietolomakkeessa mainitut huomionarvoiset lajit on esitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (YVA-selostuksen liitteet).

Linnusto

Lintudirektiivin liitteen I lajeista Natura-tietolomakkeella mainitaan:

- kalatiira
- kehrääjä
- kirjokerttu
- laulujoutsen
- liro
- luhtahuitti
- pikkulepinkäinen
- pikkusieppo
- pyy
- ruisrääkkä
- suokukko



Kuva 19-1. Vuosaaren suunnittelualueen sijainti suhteessa Natura-alueisiin.

Alueella levähtävistä muuttolinnustosta Natura-tietolomakkella mainitaan harmaahaikara, heinätavi, jouhisorsa, mustaviklo, nuolihaukka, punajalkaviklo ja uuttukyyhky.

Vuosaaren satamahankkeeseen liittyen sataman lähialueen linnustoa on seurattu kattavasti vuosien 2001–2011 aikana (Yrjölä ym. 2012). Seurantojen tarkoituksena on ollut kartoittaa satamahankkeen vaikutuksia ja erityisesti mahdollisia haittoja. Seuranta on toteutettu sataman rakentamisen ajan sekä kolme vuotta sen valmistumisen jälkeen erityisen seurantaohjelman mukaisesti (Koskimies 2001). Sataman lähialueen linnustosta on tästä johtuen poikkeuksellisen kattava kuva.

Vuonna 2011 Porvarinlahden kosteikkoalueilla havaittiin 50 lintulajia, reviirien tai parien määrä oli yhteensä 208. Runsaimmat lajit olivat silkkiuikku, peippo, ja ruokokerttunen. Harvalukuisista lajeista tavattiin sekä pikkulepinkäisiä että ruisrääkkiä kaksi reviiriä. Seurannan aikana runsastuneita lajeja olivat lehtokerttu, tukkasotka, silkkiuikku, satakieli, mustapääkerttu, tavi, nokikana, sinisorsa, viitakerttunen ja viitasirkkalintu. Vähentyneitä olivat pikkulepinkäinen, isokoskelo, rytikerttunen, pajulintu, rautiainen sekä pajusirkku (Yrjölä ym. 2012).

Linnustoseurannan keskeisinä tuloksina on todettu, ettei yhdenkään uhanalaisen tai direktiivilajin osalta Natura-alueella tapahtuneisiin kannanmuutoksiin pysty löytämään selvää syy-yhteyttä sataman rakentamiseen, vaan lajiston muutokset ovat monen tekijän summa. Useiden lajien kannanvaihtelut ovat samansuuntaisia valtakunnallisessa linnustonseurannassa havaittujen muutosten kanssa. Näiden tulosten perusteella voidaan todeta, että satamanhankkeessa toteutetut haittojen torjunta- ja lievennystoimet ovat onnistuneet erittäin hyvin.

19.3.1.2 Suojellut merenrantaniityt voimalaitoksen jäähdytysvesien vaikutusalueella

Kallahden harju- niitty- ja vesialueet (FI0100063), Kallahden rantaniityn luonnonsuojelualue (YSA013227)

Kallahden Natura-alue on mereen pistävä harjuniemi, joka jatkuu hiekkasärkkinä ja hiekkapohjana merenpinnan alla. Suurin osa Natura-alueesta on vesialuetta. Natura-alue on perustettu luontodirektiivin (SCI) perusteella.

Natura-alueeseen kuuluu kaksi pienehköä luonnonsuojelualuetta, joista toinen on Kallahdenniemen rantaniitty. Kallahdenniemen rantaniityn pinta-ala on 5,44 ha. Kallahden rantaniityn luonnonsuojelualueen lisäksi Kallahdenniemellä rannat ovat laajemminkin säännöllisesti tulvan alle joutuvaa aluetta, jossa vesi nousee aika usein myös rantametsän alaosiin. Avoimien tai puoliavoimien merenrantaniittyjen pinta-ala on noin seitsemän hehtaaria eli peräti 14 prosenttia koko Natura-alueen pinta-alasta. Natura-alueella esiintyvät luontodirektiivin luontotyypit on esitetty oheisessa taulukossa. Natura-tietolomakkeessa ei ole mainittu luontodirektiivin liitteen II lajeja.

Taulukko 19-2. Luontotyypit Kallahden harju- niitty- ja vesialueet Natura-alueella. Priorisoidut eli ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty tähdellä.

Luontotyyppi	Koodi	Peittävyys %
Vedenalaiset hiekkasärkät	1110	50
Rantavallien yksivuotinen kasvillisuus	1210	<1
*Itämeren boreaaliset rantaniityt	1630	2
Itämeren boreaaliset hiekkarannat, joilla on monivuotista ruohovartista kasvillisuutta	1640	<1
Harjumuodostumien metsäiset luontotyypit	9060	2

Kallahdenniemen alava merenrantaniitty on muodostunut vähitellen Kallahdenniemen ja Kuningatar-saaren välille maan kohoamisen seurauksena. Kallahden rantaniitty sisältyy Natura-alueen rajaukseen, lisäksi se on perustettu yksityiseksi luonnonsuojelualueeksi (YSA013227).

Edustavalla, hiekkaisella maankohoamisniityllä maa kohoaa edelleen, joten niityn ekologia muuttuu jatkuvasti, tosin hitaasti. Kosteus- ja ravinneolot vaihtelevat, siksi rantaniityille on tyypillistä kasvillisuuden vyöhykkeisyys ja laikkuisuus. Tällä alueella kasvaa erilaisten niittytyyppien lisäksi rantametsän, metsittyvän kankaan ja hiekkaisen rannan lajistoa.

Kallahdenniemen kärkiosan rannat ovat matalia ja laakeita, minkä ansiosta alueella on Helsingin oloissa ainutlaatuisen laajat yhtenäiset merenrantaniityt. Ne pysyvät avoimina, koska niille säännöllisesti nouseva merivesi ja talvella jää estävät tehokkaasti metsittymistä. Monimuotoista kasvillisuutta edustavat esimerkiksi keltamaite, punasänkiö, merisuolake, keltamaksaruoho ja meriratamo sekä puista tervaleppä, kataja ja mänty (Kallahden hoito- ja kehittämissuunnitelma, luonnos 2013).

Heinosen (2002) laatimassa rantaniittyjen inventoinnissa Kallahdenniemellä on havaittu kolmea tai neljää matalakasvuista niittytyyppiä sekä yhtä korkeakasvuista niitty-

tyyppiä. Niittytyypit niille ominaisine lajeineen olivat:

- ***Meriluikka-rönsyrölliyhdyskunnat***: valtalajeina ovat yleensä meriluikka, rönsyrölli sekä suolavihvilä. Muita matalakasvuisia lajeja ovat mm. ketohanhikki, rantamatara, merirannikki ja merisuolake. Lähes kaikkialla niiden seassa kasvaa järviruokoa. Meren suuntaan edettäessä matalakasvuiselle niittytyypille ominaiset valtalajit häviävät ja kasvillisuus vaihettuu varsinaiseksi korkeakasvuiseksi ruokoniityksi ja edelleen ruovikoksi.
- ***Rönsyrölli-luhtakastikka-suolavihviläniityt*** sekä ***punanatayhdyskunnat***: Keskimäärin kosteammissa niittyjen osissa valtalajeina ovat yleensä rönsyrölli, luhtakastikka ja suolavihvilä, joiden alla tavataan usein runsaana myös rantamataraa. Punanata on usein runsaampi hieman kuivemmilla paikoilla. Muita tavallisia ja runsaitakin lajeja ovat mm. ketohanhikki, merirannikki, meriratamo ja rantalemmikki sekä varsinkin kuivemmissa osissa keltamaite, syysmaitiainen ja siniheinä. Paikoittaisemmin tavataan mm. nyylähaarikkoa, rantakukkaa ja jokapaikansaraa.
- ***Ruskokaislavaltaiset kasviyhdyskunnat***: Ruskokaislan seuralaislajeja ovat tavallisesti isorantasappi, meriratamo, merisuolake ja ketohanhikki sekä viereisilläkin niittytyypeillä tavalliset punanata, rönsyrölli ja suolavihvilä.
- ***Ruokonatayhdyskunnat*** (korkeakasvuinen): valtalajeina on nimilajin lisäksi usein muitakin korkeakasvuisia ruohovartisia, kuten mesiangervo, merivirmajuuri tai pietaryrtti. Muita kookkaita seuralaislajeja ovat mm. rantakukka, peltovalvatti, siniheinä ja juolavehnä, harvemmin vaikkapa meri- ja karhunputki. Matalakasvuisemmista seuralaislajeista tavallisimpia ovat keltamaite, hiirenvirna ja isolaukku.

Kallahden rantaniityn läheisyydessä sijaitsee myös lintujen pesimäpaikkoina arvokkaita kallioluotoja (Kallioluoto, Kalliosaarenluoto ja Prinsessa), jotka on perustettu luonnonsuojelualueiksi. Arvokkaiden lintuluotojen lounaispuolelle sijoittuu myös luonnonsuojelulain 29 §:n nojalla suojeltuja luontotyyppejä, Santisen hiekkarannat. Myös nämä kohteet on esitetty kartalla kuvassa 19-2.

Särkkäniemen luonnonsuojelualue (YSA013303)

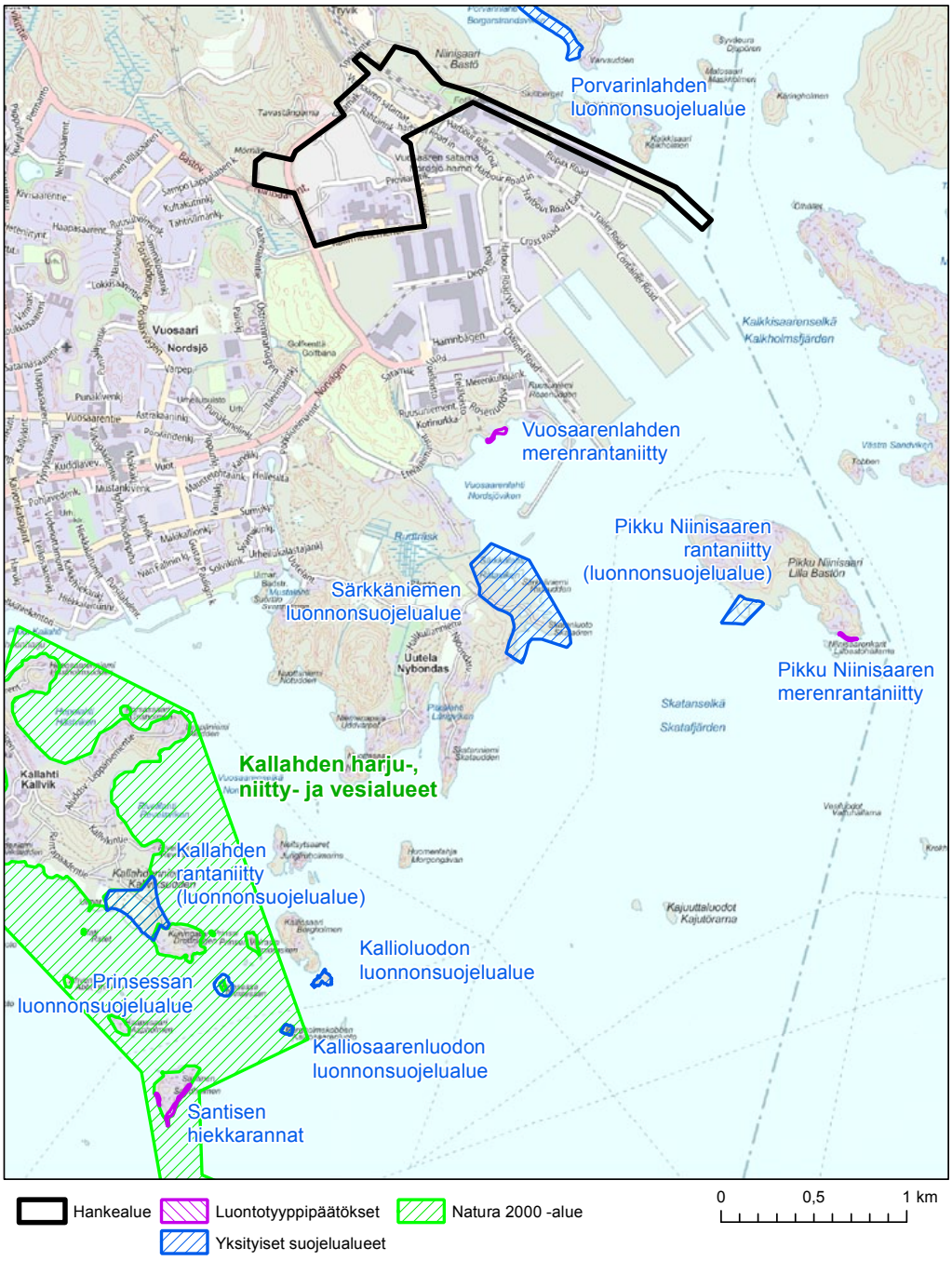
Särkkäniemen luonnonsuojelualue sijaitsee Uutelan niemen itäreunalla. Luonnonsuojelualueeseen kuuluu rantaniittyjä, kaksi laguunilahtea, rantametsää sekä vesialuetta. Alueen kasvillisuus edustaa maankohoamisrannan vaihettumissarjaa merestä metsäksi. Alueen kokonaispinta-ala on 15,4 hehtaaria, josta maata on 8,2 ha ja vettä 7,2 ha.

Särkkäniemellä tavataan kasvillisuuden vaihettumissarja matalakasvuisesta merenrantaniitystä reheväksi rantalehdoksi ja useita erilaisia luontotyyppejä kalliorannoista ja merenrantaniityistä fladaan, kluuveihin ja rannikon tervaleppäluhtiin. Särkkäniemen kasvillisuus onkin alueen pieneen kokoon nähden hyvin monipuolinen, runsaslajinen ja pienipiirteinen. Särkkäniemi kuuluu Helsingin kasvistollisesti arvokkaimpiin alueisiin (luokka I, hyvin arvokas). Kluuvijärvet on arvioitu Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) ja fladat vaarantuneiksi (VU) luontotyypeiksi (Raunio ym. 2008).

Särkkäniemen kasvistollisesti merkittävimmät osa-alueet ovat luonnontilaiset matalakasvuiset merenrantaniityt ja erityisesti Helsingissä harvinainen flada (hiljalleen merestä irtautuva laguunilahti) ja kluuvit (entiset fladat, jotka ovat maankohoamisen seurauksena täysin irtautuneet merestä). Alueella tavataan yksi valtaltakunnallisesti silmälläpidettävä ja useita alueellisesti tai kunnallisesti uhanalaisia lajeja (Kurtto 2002).

Särkkäniemen matalakasvuisilla rantaniityillä tavataan Helsingissä erittäin uhanalaista (EN) ja valtakunnallisesti silmälläpidettävää (NT) lännenmaltsaa (Atriplex glabriuscula), jota uhkaa rantojen kuluminen virkistyskäytön seurauksena. Rantaniittyjen vesirajassa kasvaa matalakasvuisten merenrantaniittyjen tyyppilajeja kuten rannikkia, merihanhikkia, meriratamoa, rantapiharatamoa, rönsyrölliä ja suolavihvilää (Aspelund ja Paaer 2009).

Laguunilahtea ja kluuveja reunustavilla kosteilla niitylllä tavataan alueellisesti uhanalaista (RT) ruskokaislaa ja Helsingissä silmälläpidettäviä (NT) merisaraa, hirssisaraa ja jouhiluikkaa. Kluuveilla tavataan myös Helsingissä vaarantunutta (VU) kapealehtistä osmankäämiä (Aspelund ja Paaer 2009). Särkkäniemi kuuluu Helsingin arvokkaimpiin matelija- ja sammakkoeläinalueisiin (luokka I, erityisen arvokas alue), ja alueen kluuveissa elää runsas sammakkokanta (Saarikivi 2007). Sen sijaan laguunilahden ja kluuvien muusta lajistosta ei ole tarkempia kartoitustietoja, alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa (Aspelund ja Paaer 2009) on arvioitu Särkkäniemen fladassa ja kluuveissa elävän kalojen lisäksi todennäköisesti runsaasti erilaisia murtoveteen sopeutuneita äyriäisiä ja nilviäisiä, kuten simpukoita, kotiloita ja siiroja.



Kuva 19-2. Merenrantaniittyjen sijainti suhteessa Vuosaaren suunnittelualueeseen.

Vuosaarenlahden merenrantaniitty (LTA010141)
Vuosaaren merenrantaniitty on luonnonsuojelulain 29 §:n perusteella suojeltu luontotyyppi, jonka pinta-ala on noin 2 hehtaaria. Vuosaarenlahden merenrantaniitty on luonnontilaiseen verrattava alue, jolla on tyypillinen ja edustava merenrantakasvillisuus.

Vuosaarenlahden merenrantaniitty on avointa ja matalakasvuista, paikoin kivikkoistakin. Rantaniityn uloimman osan kasvillisuuteen lukeutuvat mm. meriratamo, suolavihvilä, rönsyrölli sekä merirannikki. Kuivemmilla paikoilla kasvavat mm. keltamaite, ketohanhikki, isorantasappi, pikkurantasappi, suolasänkiö, punasänkiö, meriputki, ojakärsämö, syysmaitiainen ja rantapiharatamo. Alueelta on löydetty myös Uudellamaalla uhanalainen jouhiluikka sekä Helsingissä huomionarvoinen käärmeenkieli.

Pikku Niinisaaren merenrantaniitty (YSA013474)
Pikku Niinisaaren merenrantaniitty on luonnonsuojelulain 29 §:n perusteella suojeltu luontotyyppi, jonka pinta-ala on 0,13 hehtaaria. Alue sijaitsee Pikku Niinisaaren kaakkoiskärjessä, ja on kasvillisuudeltaan tyypillinen luonnontilainen merenrantaniitty.

Pikku Niinisaaren merenrantaniitty on melko kivikkoinen, kasvillisuus on pääosin avointa ja matalakasvuista. Vesirajan lähellä vallitsevina lajeina ovat rönsyrölli, suolavihvilä ja isorantasappi. Matalakasvuisen vyöhykkeen muita lajeja ovat mm. keltamaite, nyylähaarikko, meriratamo, merisuolake ja ruohokanukka. Rannan yläosan hiekkaisemmilla alueilla kasvavat merinätkelmä, rantavehnä ja sianpuolukka.

19.3.1.3 Muut luonnonsuojelualueet
Hankkeen ilmapäästöjen pääasiallinen leviämissuunta on vallitsevista tuulensuunnista johtuen koilliseen. Hankealueen koillispuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Sipoonkorven Natura-alue (FI0100066) ja noin 12 kilometrin etäisyydellä Gästerbyn järvet ja suot Natura-alue (FI0100067). Molemmat näistä alueista on suojeltu luontodirektiivin (SCI) perusteella. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla edellä kuvassa 19-1.

Sipoonkorven Natura-alue (FI0100066) ja kansallispuisto
Sipoonkorpi on kahdesta yli viidensadan hehtaarin osa-alueesta muodostuva metsäinen, soinen ja kallioinen luontokokonaisuus Sipoon ja Vantaan rajamailla. Metsäistä aluetta luonnehtivat luonnontilaiset erikokoiset rämeet ja korvet, kallioalueiden männiköt, painanteiden kuusikot ja rinteiden lehtomaiset kankaat ja lehdot. Topografia on vaihteleva ja kallioperä ruhjoutunutta ja rikkonaista, mistä seuraa maastonmuotojen pienipiirteisyys ja monimuotoisuus. Alueen metsät ovat tyypillisesti varttuvia, varttuneita tai hakkuukypsiä kuusikoita ja männiköitä. Kohteeseen kuuluu myös Sipoonjoen haaran Byabäckenin maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta kulttuuribiotooppeineen.

Luontodirektiivin luontotyypeistä alueella esiintyy mm. puustoisia soita, kasvipeitteisiä silikaattikallioita, boreaalisia lehtoja sekä boreaalisia luonnonmetsiä. Luontodirektiivin liitteen II lajeista tavataan mm. liito-oravaa ja kirjoverkkoperhosta.

Sipoonjoen Natura-alue (FI0100086)
Sipoonjoen Natura-alue koostuu Sipoonjoen pääuomasta ja kahdeksasta sivujoesta. Alueessa on mukana vain vesialueita. Natura-alue on tärkeä varsin luonnontilaisena säilyneen puroluonnon sekä ennen kaikkea meritaimenen alkuperäiskannan suojelulle. Sipoonjoki on kokonaisuudessaan noin 40 kilometriä pitkä joki, jonka puromainen yläjuoksu virtaa metsäalueiden keskellä.

Sipoonjoki on erityisen arvokas yhtenä vähistä Suomen puolella Suomenlahteen laskevista joista, jossa on jäljellä luontaisesti lisääntyvä alkuperäinen meritaimenkanta. Tällaiset meritaimenkannat on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaisiksi. Erityisen tärkeä alue meritaimenen kannalta on sivupuro Byabäcken, joka on myös maisemallisesti merkittävä virratessaan Hindsbyn kulttuurimaiseman halki. Sipoonjoen laakso on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi.

Gästerbyn järvet ja suot Natura-alue(FI0100067)
Natura-alue koostuu kolmesta osa-alueesta Gästerbyn ja Söderkullan välissä. Pohjoisimpaan osaan kuuluvat Storträsk ja läheiset suot sekä Bärnäsuddenin kallioisella niemellä oleva luonnonsuojelualue. Tästä etelään sijaitsee toinen osa, joka koostuu Molnträsketin luonnonsuojelualueesta ja Flyetin pienestä suosta. Kolmannen osan muodostaa Stormossenin luonnonsuojelualue. Natura-alueella on pienestä koostaan (199 ha) huolimatta varsin monipuolinen linnusto, joka koostuu vesi-, kosteikko- ja vanhahkojen metsien lintulajistosta.

Natura-alueen luonto on varsin monipuolinen: alueella on pieniä järviä, erityyppisiä soita, kallioita, kangasmetsiä sekä pieniä lehtoja. Storträsk ja pohjoisempi pieni lampi ovat humuspitoisia ja suorantaisia. Molnträsket ja alueeseen rajautuva Mjödträsk sen sijaan ovat kirkasvetisiä ja karuja järviä. Natura-alueella esiintyy useita luontodirektiivin luontotyyppejä (mm. keidassuot, vaihettumissuot ja rantasuot, kasvipeitteiset silikaattikalliot), tosin pieni koko hieman vähentää niiden edustavuutta.

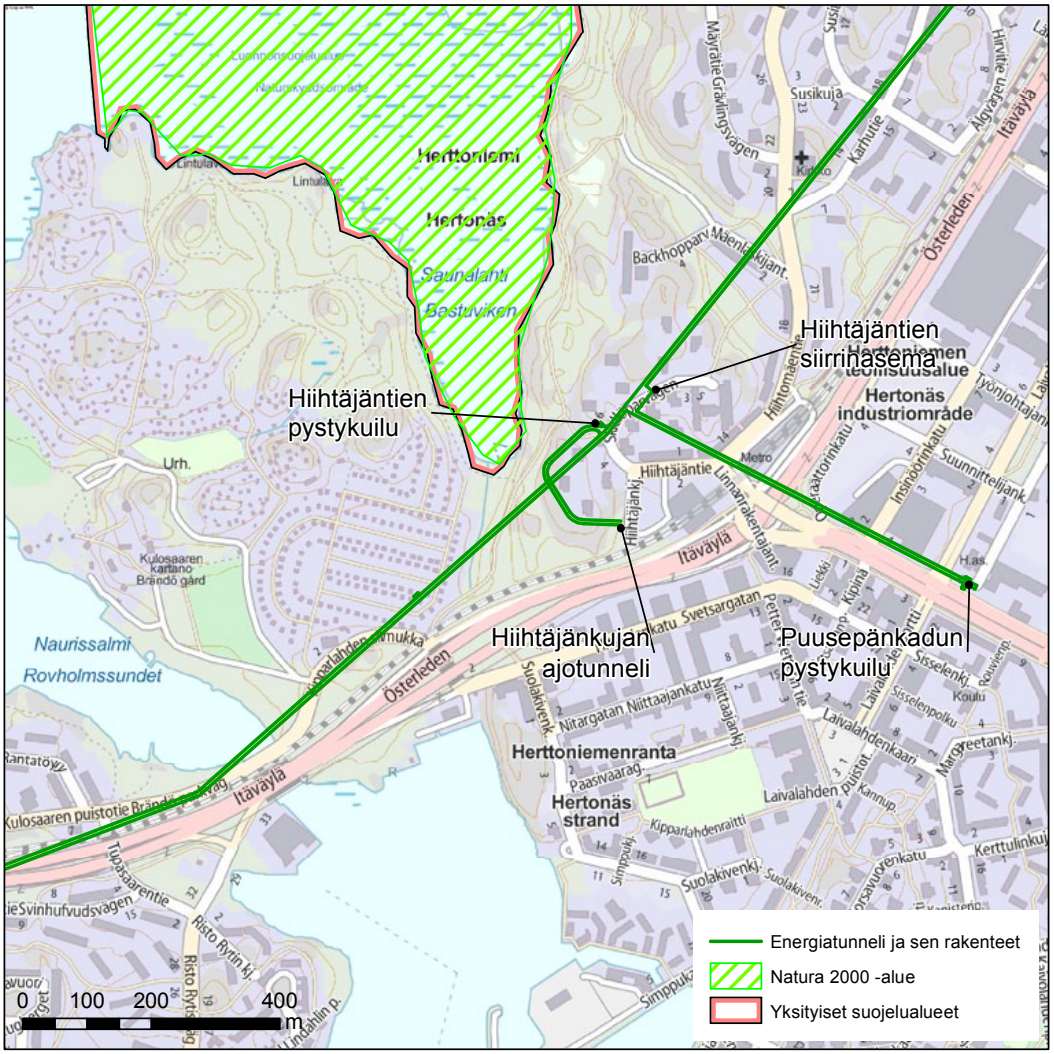
19.3.2 Energiatunneli

Oheisella kartalla on esitetty tunnelirakenteiden sijoittuminen Vanhankaupungin lintuvedet Natura-alueen läheisyydessä. Maanpäälle sijoittuvia rakenteita ovat Hiihtäjäntien pystykuilu noin 100 metrin etäisyydellä sekä Hiihtäjänkujan ajotunneli noin 200 metrin etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Maan alle louhittavia tunnelirakenteita sijoittuu lähimmillään noin 50 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta.

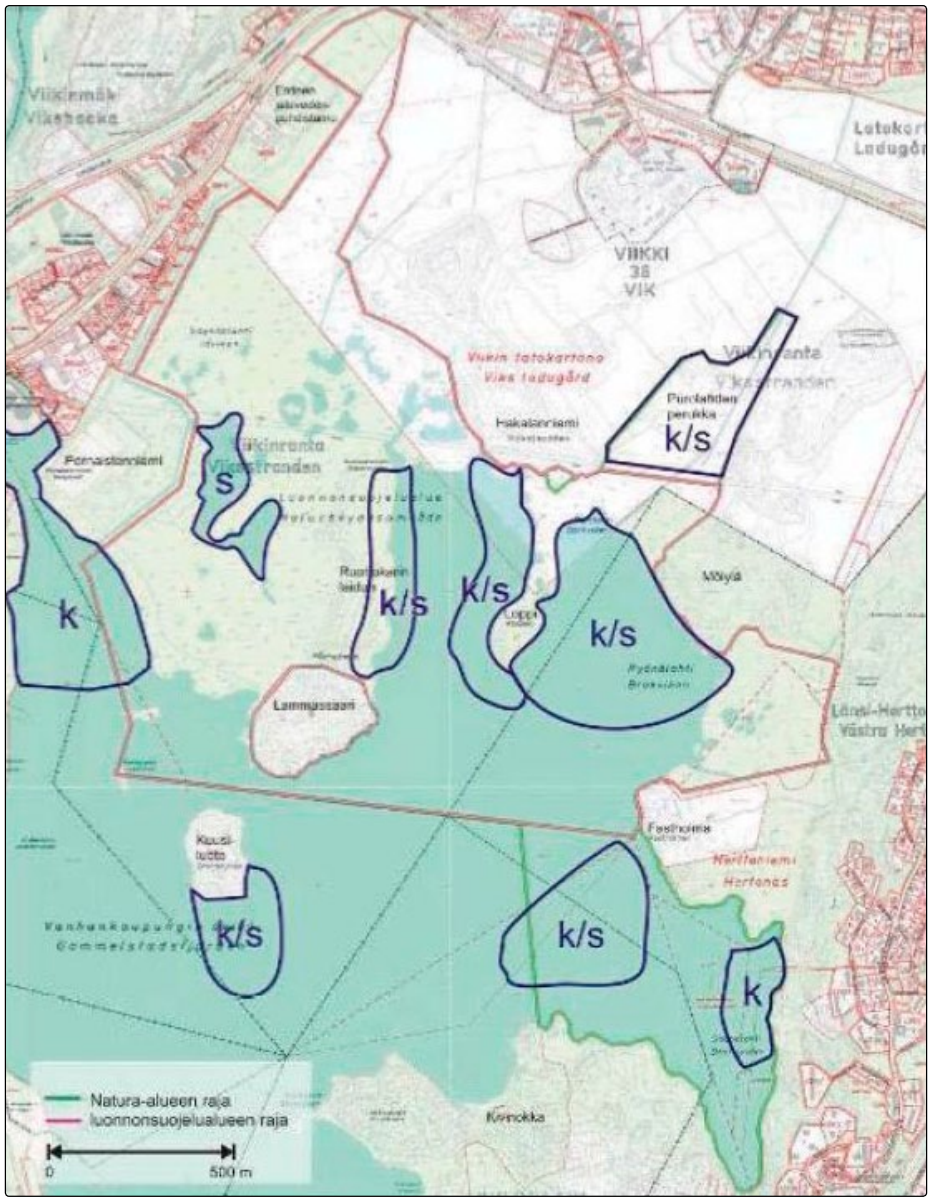
Vanhankaupunginlahden lintuvesi (FI0100062)

Vanhankaupunginlahden lintuvesi kuuluu Natura 2000 -verkostoon sekä lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena että luontodirektiivin tarkoittamana SCI-alueena. Vanhankaupunginlahti on laaja ruovikkoinen merenlahti Vantaanjoen suistossa. Vesikasvillisuusalueet, luhdat ja rantaniityt muodostavat laajoja vyöhykkeitä. Luontodirektiivin mukaisista luontotyypeistä alueella esiintyy jokisuistoja (peittävyys 90 % pinta-alasta), kosteaa suurruohokasvillisuutta (peittävyys 5% pinta-alasta) sekä Fennoskandian metsäluhtia (peittävyys 5 % pinta-alasta). Fennoskandian metsäluhdat on erityisesti suojeltava luontotyyppi.

Vanhankaupunginlahden pesimälinnusto on runsas ja monipuolinen, ja alue on erittäin merkittävä linnuston muutonaikainen levähdyspaikka. Alueella pesii ja levähtää useita uhanalaisia ja harvinaisia lintulajeja. Vanhankaupunginlahti on kansainvälisesti merkittävänä kohteena mukana valtakunnallisessa lintuvesiensuojeluohjelmassa ja kohde on liitetty mukaan myös kansainväliseen



Kuva 19-3. Energiatunnelin rakenteet Vanhankaupunginlahden lintuvesi –Natura-alueen läheisyydessä.



Kuva 19-4. Vesilintujen ja kahlaajien eniten suosimat muutonaikaiset ruokailu- ja oleskelualueet. K=kevätmuuton aikainen ja S=syysmuuton aikainen (kuva: Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma, Enviro Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2006).

kosteikkojen suojelusopimukseen eli Ramsarin sopimukseen. Natura-alueen valintaperusteena on kolme luontodirektiivin luontotyyppiä sekä 40 lintudirektiivin liitteen I lajia. Lintudirektiivin mukaisista lajeista suurin osa on muuttoaikaisia vierailijoita, ja 10 lajia alueella pesiviä.

Vanhankaupunginlahdella ja läheisillä rannoilla pesi vuoden 2004 laskentatulosten mukaan 1 128 lintuparia ja 69 eri lajia (vuonna 1996 luvut olivat 1862 ja 72). Näistä vesilintuja oli 258 paria ja 11 lajia. Vanhankaupunginlahden suojelupistearvo vuonna 2004 oli 117 pistettä, kun kansainvälisesti arvokkaaksi luokitellun kohteen rajana on 80 suojelupistettä. Suojelupistearvo on viime vuosikymmenen aikana noussut, sillä vuonna 1996 se oli 101 pistettä ja vuonna 1986 se oli 87 pistettä. Nousu johtuu mm. luhtakanan, liejukanan ja rastaskerttusen vakiintumisesta alueen pesimälinnustoon.

Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa on esitetty karttoja harvinaisten lintulajien reviirien sijoittumisesta. Erityisenä kohteena erottuu Säynäslahden lamparealue Viikin edustalla. Muutonaikaiset ruokailu- ja oleskelualueet jakautuvat tasaisemmin. Karttaote suosituimmista muutonaikaisista alueista on esitetty oheisessa kuvassa.

19.3.3 Hanasaari ja Salmisaari

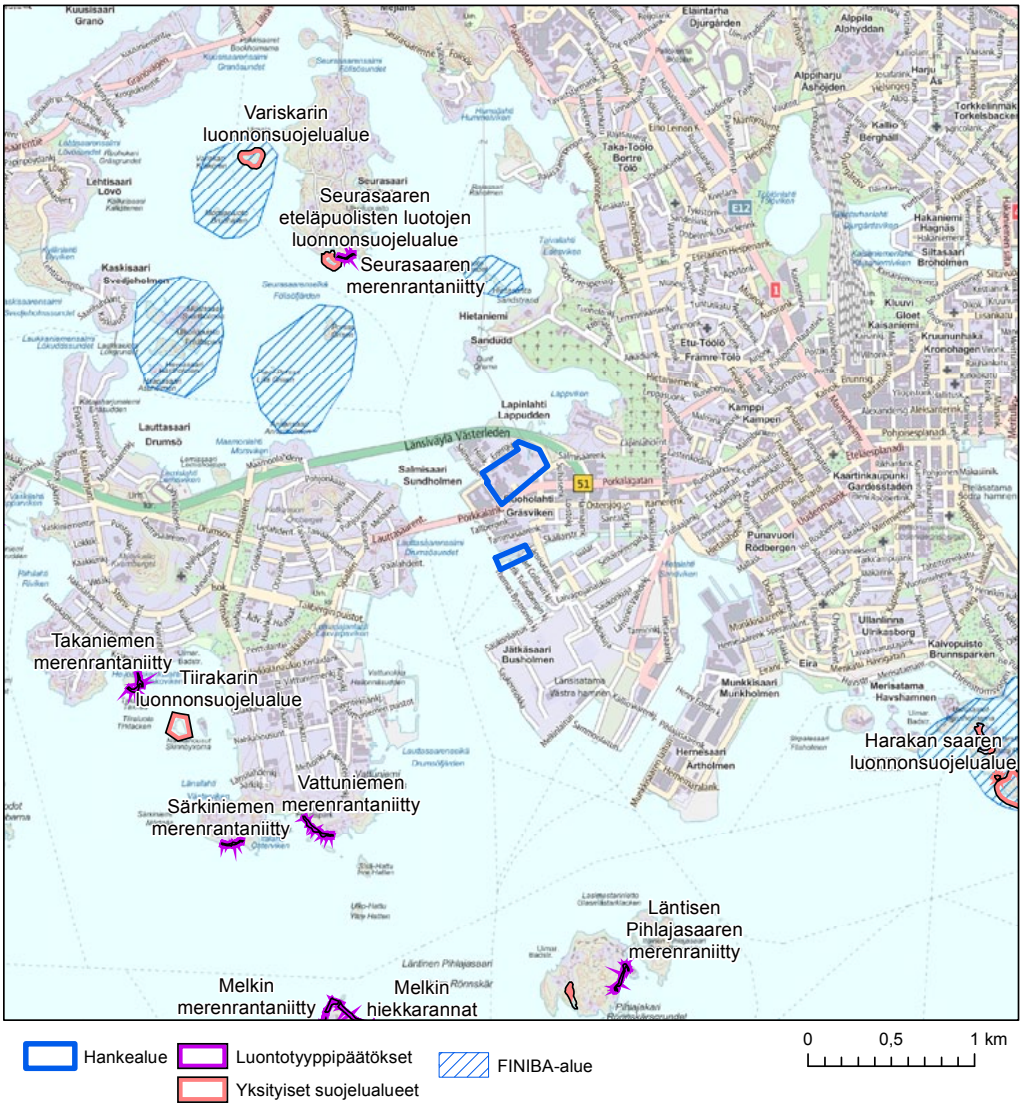
Salmisaaren tai Hanasaaren välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Salmisaarta lähin luonnonsuojelualue on Seurasaaren eteläpuolisten luotojen luonnonsuojelualue (YSA014112), joka sijaitsee noin 1,2 kilometrin etäisyydellä Salmisaaresta. Alue on perustettu luonnonsuojelualueeksi linnustollisten arvojen vuoksi. Seurasaaren välittömässä läheisyydessä sijaitsevat karut kallioluodot ovat olleet linnustollisesti arvokkaita, mutta nykyisin luotojen suojeluarvo on pienentynyt nisäkäspetojen vuoksi.

Hanasaarta lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Norppa- ja Kuutti-luodot (YSA013472) noin 1,3 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueesta. Molemmat luodot on suojeltu linnuston perusteella, ja niillä pesii Helsingin suurin naurulokkiyhdyskunta. Lisäksi luodoilla pesii joitakin kalalokkeja ja tiiroja. Norppa on alava luoto, Kuutti puolestaan korkeampi ja pinnaltaan epätasainen.

Hanasaaresta on noin yhden kilometrin etäisyys Viikin Vanhankaupunginlahden luonnonsuojelualueelle ja noin kaksi kilometriä Vanhankaupunginlahden lintuvesien Natura-alueelle. Runsaan kahden kilometrin etäisyydellä Hanasaaresta sijaitsee myös Kruunuvuoren lehmusmetsikkö, joka on luonnonsuojelulain nojalla suojeltu luontotyyppi.



Kuva 19-5. Luonnonsuojelualueet Hanasaaren hankealueen läheisyydessä.



Kuva 19 6. Luonnonsuojelualueet Salmisaaren hankealueen läheisyydessä. FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä linnustoalueita ja IBA-alueet kansainvälisesti arvokkaita linnustoalueita.

19.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN VE1

19.4.1 Vaikutukset Vuosaaren hankealueen läheisyydessä

19.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Melun linnustovaikutukset

VE1:n rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 23 ja melun linnustovaikutuksia on yleisellä tasolla kuvattu luvussa 18. Kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakentaminen edellyttää louhintaa mm. junapurkupaikan osalta. Louhittavat määrät ovat suurimmat kivihiilen sijoituspaikkavaihtoehdossa B, jossa siten myös louhinnan kesto on pisin. Meluvaikutuksia aiheutuu myös muusta rakentamistoiminnasta, sekä rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Uuden voimalaitoksen ja varastoalueiden rakentamisen ohella huomattavan suuria määriä liikennettä aiheutuu nykyisen kivihiilen varmuusvaraston siirrosta pois Vuosaaren alueelta.

Meluvaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen läheisyyteen. Luonnonsuojelualueista melun vaikutusalueelle sijoittuu osia Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueesta. Meluvaikutusten luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohdennettu ensisijaisesti Porvarinlahteen, joka sisältyy myös lintuvesien suojeluohjelmaan.

Rakentamisen aikaisen melun linnustovaikutuksia voi parhaiten arvioida Vuosaaren sataman hankkeeseen liittyvien linnustoseurantojen avulla. Hankkeen linnustovaikutuksia arvioitiin vuosina 2001–2011 suoritettujen linnustolaskentojen perusteella, vuoden 2001 laskennat käsittivät tosin ainoastaan meriväylän saaristolaskentoja. Vuosaaren sataman rakennustyöt aloitettiin 2003 ja satama avattiin liikenteelle 2008, joten selvitys antaa käsityksen alueen pesimälinnuston muutoksista sekä rakennusvaiheen että käytön aikana verrattuna rakennusvaihetta edeltävään tilaan.

Vuosien 2002–2004 seurantojen tulosten perusteella sataman rakentamisen vaikutukset rajoittuivat satamaan liittyvien rakenteiden alle jääneiden alueiden linnustoon. Hankkeen ei havaittu vaikuttaneen rakentamisalueen ulkopuolisten alueiden lintukantoihin (Yrjölä ym. 2012). Direktiivilajeihinkin sataman rakennustöillä todettiin olleen vaikutusta ainoastaan Porvarinlahden eteläpään metsässä, joka kaadettiin alueen rakentamista varten.

Vuosien 2002–2008 välillä seuranta-alueiden linnustossa oli tapahtunut muutoksia, mutta yleistä negatiivista vaikutusta linnustoon ei havaittu. Metsälajiston osalta todettiin muutamien yleisten lajien runsastuneen ja metsälajiston tiheyden ja suojelupistearvon vaihdelleen vain vähän, kosteikkolajeista muutokset olivat kohdentuneet lähinnä muutamaan yleiseen lajiin. Suojelullisesti merkittävien lajien parimäärien muutokset olivat epäsäännöllisiä, eivätkä tilastollisesti merkittäviä. Sataman rakentamisen ei todettu heikentäneen Natura-alueen linnustollisia arvoja.

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshankkeen rakentamisen aikaista melua ei ole mallinnettu. Sijoituspaikkavaihtoehdolla B olisi kuitenkin suurimmat meluvaikutukset sekä Porvarinlahdelle että läheisille metsäalueille. Louhittavan alueen pinta-ala on suurin vaihtoehdossa B, josta johtuen louhintaa ja louhintaan liittyvää liikennöintiä (pääasiassa kiviaineksen kuljetus) olisi muita sijoitusvihtoehtoja huomattavasti enemmän. Sijoituspaikkavaihtoehtojen A1 ja A2 meluvaikutukset ovat puolestaan melko samansuuruisia, mutta vähäisin määrä louhintaa on sijoituspaikkavaihtoehdossa A2.

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B etäisyys Natura-alueeseen sisältyvän Porvarinlahden ja rakentamisalueiden välillä on vähäisimmillään vain noin 200 metriä. Porvarinlahden rakennusalueen läheisillä osilla on vuosien 2002–2011 aikana tavattu mm. pikkulepinkäistä, punavarpusta ja punajalkavikloa. Melusta voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia Porvarinlahdenkin alueen pesimälinnustoon, joskin vaikutuksen suuruutta on vaikea arvioida. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaan toteutetuissa laajoissa linnustoseurannoissa ei havaittu rakennusvaiheen selvästi vaikuttavan alueen linnustoon, joten myös nyt tarkasteltavan voimalaitoshankkeen rakentamisen aikaisten linnustovaikutusten voidaan arvioida olevan korkeintaan kohtalaisia/keskisuuria. Rakentamisalueiden ulkopuolella säilyvät Niinisaaren alueen metsät vaimentavat osaltaan melun leviämistä Porvarinlahdelle.

Mustavuoren lehdon metsäalueelle olisi louhittavilta alueilta vähimmillään etäisyyttä noin 600 metriä. Louhittavien alueiden ja Mustavuoren lehdon väliin sijoittuva Vuosaaren täyttömäki estää myös osaltaan melun leviämistä. Mustavuoren lehdon osalta linnustovaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi, lähinnä vaikutuksia voi aiheutua alueen päiväpetolinnuille.

Kivihiilipöly

Vuosaaren voimalaitosalueella alueella nykyisin sijaitseva kivihiilen varmuusvarasto puretaan ja kuljetetaan pois Vuosaaresta. Varaston koko on 880 000 tonnia, ja varaston purkuun arviodaan kuluvan noin kaksi vuotta. Kivihiilen käsittely ja kuljetus aiheuttavat pölyämistä, jonka määrä on

riippuvaista vallitsevista tuuliolosuhteista sekä pölyn leviämisen estämiseen käytettävistä toimenpiteistä (esimerkiksi kivihiilen kastelu, peitetyt kuormat kuljetuksissa).

Kivihiilen varmuusvarasto sijaitsee noin kilometrin päässä Natura-alueesta, joten hiilen lastaus kuorma-autoihin ei aiheuta Natura-alueelle ulottuvia pölyvaikutuksia. Valtaosa varmuusvaraston hiilestä kuljetetaan kuorma-autolla laituriin ja proomuun Vuosaaren satamassa. Kuljetuksen aikainen pölyäminen voidaan minimoida kattamalla kuormat peitteellä sekä tarvittaessa ajamalla kuorma-autot vesialtaan kautta, jolla ehkäistään renkaiden kautta tapahtuva pölyäminen.

Ruoppauksista aiheutuva samentuma sekä mahdolliset sedimenteistä vapautuvat haitta-aineet

Pistolaiturin rakennustyöt ja edustan ruoppaus haraussyvyyteen aiheuttavat samentumaa, jonka vaikutuksia vesiympäristössä on käsitelty tarkemmin luvussa 14. Kiintoaineeseen on sitoutuneena myös haitta-aineita ja ravinteita, joita voi vapautua töiden aikana veteen. Haitta-aineet voivat kulkeutua ravintoketjussa rikastumalla.

Samentuminen on yleensä voimakkainta ruoppauskohteen välittömässä läheisyydessä erityisesti pohjan läheisessä vedessä ja vähenee nopeasti etäisyyden kasvaessa kiintoaineksen laskeutumisen ja laimenemisen seurauksena (Ympäristöministeriö 2004). Vuosaaren ruoppausten sameuden leviämistä myös suhteessa luonnonsuojelualueiden vesialueisiin voidaan karkeasti arvioida jäähdytysvesien leviämisen mallinnuksen yhteydessä koostetulla virtauskentällä sekä aikaisempien tutkimustulosten perusteella. Vallitsevissa tuulioloissa virtaukset suuntautuvat joko lounaaseen tai koilliseen. Virtaukset ruoppausalueella ovat myös melko hitaita verrattuna alueen salmipaikkoihin.

Aikaisempien leviämiskartoitusten ja virtausmallinnusten perusteella sameuden arvioidaan jäävän varsin paikalliseksi, ja voimakkaimman samentuman leviävän enimmillään muutamien satojen metrien etäisyydelle ruoppauskohdasta (Lindfors ja Kiirikki 2005). Tästä sekä vallitsevista virtausolosuhteista johtuen rakentamisen aikaisella samentumalla ei arvioida olevan merkittäviä luonnonsuojelualueiden vesialueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Ruoppausten rehevöittävät vaikutukset on edellä (luku 14) arvioitu vähäisiksi ja paikallisiksi. Vaikutus vähenee nopeasti ruoppausten loputtua, eikä vaikutusten arvioida näkyvän luonnonsuojelualueiden vesialueilla.

Ruoppausalueella on tehty sataman rakentamiseen liittyviä ruoppauksia jo vuonna 2008, jolloin pilaantuneimmat pintasedimentit on todennäköisesti poistettu. Vuosaaren sataman ruoppausten aikana vedestä mitattiin ympäristönlaatunormit ylittäviä TBT-pitoisuuksia ruoppaajan vieressä. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan ruoppausten alkuvuosina, jolloin saastuneimpia sedimenttejä poistettiin. Sedimenttien ruoppauksen vaikutuksia meriveden haitta-ainepitoisuuksiin on arvioitu edellä luvussa 16. Johtopäätöksinä on todettu, etteivät tributyylitinan pitoisuudet todennäköisesti nouse vedessä eliöstölle haitalliselle tasolle. Organotinoista ei arvioida aiheutuvan merkittävää riskiä myöskään luonnonsuojelualueiden eliöstölle. Sedimenttien laatuun liittyy kuitenkin epävarmuuksia, koska ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia.

19.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melun linnustovaikutukset

Hankkeen toiminnan aikaisesta melun leviämisestä on tehty melumallinnus, jonka tuloksia on kuvattu YVA-selostuksen luvussa 23.

Toiminnan aikaisen melutason vaihtelu sijoituspaikkavaihtoehdottain on vähäisempää kuin rakennusvaiheessa. Luonnonsuojelualueille asetetut melutason ohjearvot ylittyvät Natura-alueella lähimmäs satamaa sijoittuvalla osalla (Porvarinlahti) kuitenkin jo nykytilanteessa (luku 18). Nykyinen melutaso sivuaa häiriölle herkimpien lajien melun kynnysarvoja ja melutason nousu nostaa herkimpien lajien häviämisriskiä Porvarinlahdella. Herkimpiin lajeihin lukeutuvat ainakin kahlaajat ja osa vesilinnuista. Voimalaitoksesta aiheutuvan melutason nousun vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena mainittuihin lintudirektiivin liitteen I lajeihin on arvioitu lajikohtaisesti erillisessä Natura-arvioinnissa (ks. YVA-selostuksen liitteet).

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset koko Natura-alueen linnustoon arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan linnustovaikutuksia valtaosaan Natura-alueesta, sillä melun vaikutusalueelle sijoittuu vain pieni osa Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueesta. Meluvaikutusten kannalta keskeinen alue on Porvarinlahti. Lähes kaikkia Porvarinlahden pesimälajeista tavataan pesivänä myös muualla Natura-alueella, pois lukien kalatiira, jonka ainoa vakituinen pesimäpaikka sijaitsee Porvarinlahdella.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2 ovat Porvarinlahdelle kohdistuvien meluvaikutusten osalta linnuston kannalta suotuisampi vaihtoehto kun sijoituspaikkavaihtoehto B.

Savukaasupäästöt

Ilmatieteen laitoksen laatimat savukaasupäästöjen leviämismallilaskelmat on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteissä. Leviämismallilaskelmien tulosten mukaan Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle laitoksista, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Savukaasupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tarkasteltu YVA-selostuksen luvussa 12.

Energiantuotannosta syntyvät savukaasut sisältävät rikin ja typen oksideja, jotka reagoivat kemiallisesti ilmassa ja huuhtoutuvat ns. happamana laskeumana maahan. Happamoittavia yhdisteitä laskeutuu maan pinnalle sateen mukana märkälaskeumana tai hiukkasissa ja kaasuissa kuivalaskeumana. Energiantuotannon päästöt voivat kulkeutua satoja, jopa tuhansia kilometrejä. Kaukokulkeumalla maan rajojen ulkopuolelta onkin suuri vaikutus happamoittavaan laskeumaan myös pääkaupunkiseudulla.

Eri eliöryhmien herkkyys ilman epäpuhtauksille vaihtelee huomattavasti. Suurina pitoisuuksina ilman epäpuhtaudet voivat aiheuttaa suoria kasvillisuusvaikutuksia haitaten yhteyttämistä. Pienempinä pitoisuuksina epäpuhtaudet voivat vaikuttaa epäsuorasti esimerkiksi maaperän happamoitumisen kautta. Happamissa oloissa maaperästä liukenee kasveille ja eliöille myrkyllisiä alumiini- ja raskasmetalli-ioneja. Herkimpiä happamoitumisen vaikutuksille ovat pohjoisten seutujen karut vesistöt ja metsät. Mahdolliset vaikutukset eläimistöön ovat puolestaan pääasiassa epäsuoria vaikutuksia, jotka aiheutuvat muutoksista ruoan laadussa (Connell ym. 1999).

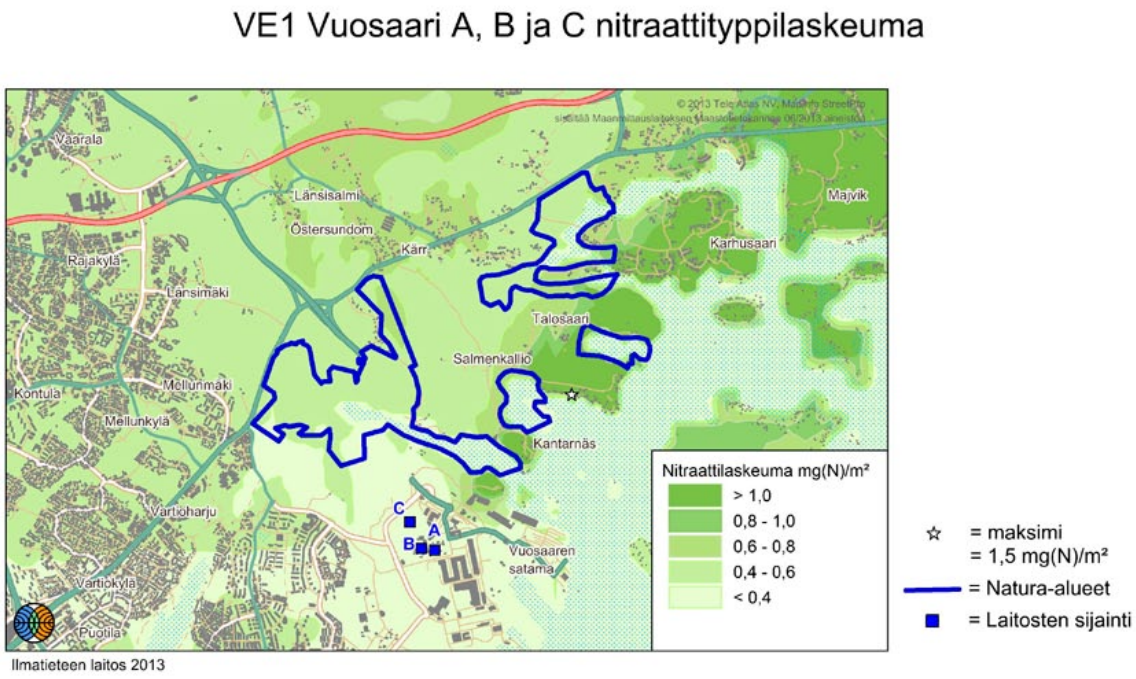
Rikkidioksidille ja typen oksideille on annettu raja-arvot näiden ilman epäpuhtauksien aiheuttamien välittömien kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi (valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 711/2001). Rikkidioksidin pitoisuudelle ilmassa raja-arvo on 20 µg/m3 ja typen oksideille 30 µg/m3. Näitä tasoja sovelletaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla, kuten luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla ja laajoilla maa- ja metsätalousalueilla. Monipolttoainevoimalaitoksen aiheuttamat rikki- ja typpidioksidipitoisuudet jäävät huomattavan paljon kasvillisuusvaikutusten raja-arvoa pienemmäksi. Käytännössä kuitenkaan mikään yksittäinen laitos tai prosessi ei saa yksinään ylittää ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja, sillä niiden avulla pyritään säätelemään alueen kaikkien päästölähteiden, eli liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden yhdessä ympäristöönsä aiheuttamaa kuormitusta.

Osana Ilmatieteen laitoksen laatimia leviämismallilaskelmia tutkittiin Vuosaaren nykyisten A ja B -voimalaitosyksiköiden ja uuden C-voimalaitosyksikön päästöjen yhdessä aiheuttamia nitraattityppi- ja rikkilaskeumia. Erityisenä kiinnostuksen kohteena oli voimalaitosalueen läheisyydessä sijaitseville Natura-alueille aiheutuvan nitraattityppi- ja rikkilaskeuman suuruus. Tulee huomioida, että Vuosaari A ja B -voimalaitosyksiköiden kaasuturbiineista ei aiheudu lainkaan rikkipäästöjä, joten rikkilaskeuma edustaa ainoastaan Vuosaaren C-voimalaitosyksikön päästöjen aiheuttamaa laskeumaa.

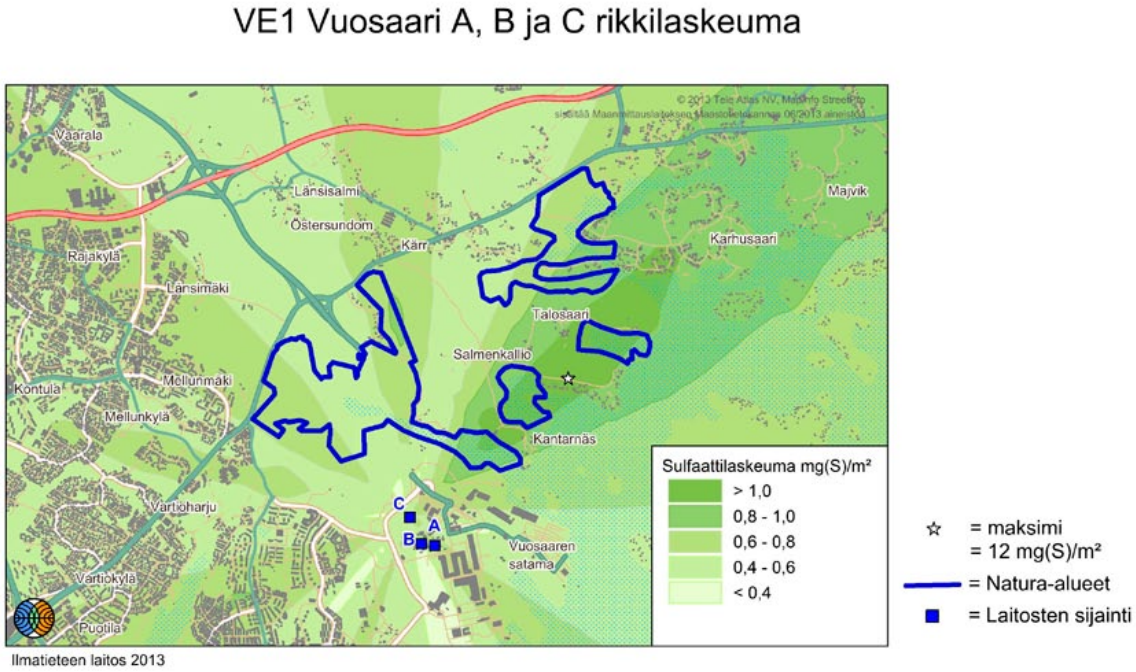
Voimalaitosyksiköiden yhdessä aiheuttama nitraattityppilaskeuma on hyvin pieni. Korkeimmillaankin nitraattitypen vuosilaskeuman suuruus oli noin 1,5 mg(N)/m2. Laskeuma on korkeimmillaan niillä alueilla minne typenoksidipäästöt leviävät. Päästöjen vallitseva leviämissuunta on koilliseen, koska alueella vallitseva tuulen-suunta on lounaasta. Koillisessa sijaitseville Natura-alueille ei kuitenkaan voitu havaita muodostuvan haitallisen korkeita nitraattilaskeumia Vuosaaren voimalaitosyksiköiden (A, B ja C) yhteisvaikutuksesta.

Vuosaaren C-voimalaitosyksikön aiheuttama rikkilaskeuma on pieni. Korkeimmilaankin rikin vuosilaskeuman suuruus oli noin 12 mg(S)/m2, metsätalousalueilla voimassa olevan rikkilaskeuman tavoitearvon ollessa 300 mg(S)/m2. Laskeuma on korkeimmillaan voimalaitosalueen koillispuolella, niillä alueilla minne rikkidioksidi-päästöt leviävät. Natura-alueille ei kuitenkaan voitu havaita muodostuvan haitallisen korkeita rikkilaskeumia Vuosaaren C-voimalaitosyksikön vaikutuksesta.

Voimalaitoksen savukaasut puhdistetaan tehokkaasti, joten haitat lähiympäristön kasvillisuudelle pysyvät vähäisinä. Piipun korkea päästökorkeus edesauttaa päästöjen tehokasta laimenemista ulkoilmaan, joten vaikutukset yksittäisen alueen pitoisuuksiin minimoituvat. Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella voidaan arvioida, että Vuosaareen rakennettavaksi suunniteltu uusi C-voimalaitosyksikkö tulee aiheuttamaan koko pääkaupunkiseudun ilman epäpuhtauspitoisuustasoihin vain pienen lisän. Laskeumalla ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden kasvillisuuteen Östersundomin lintuvesien ja Mustavuoren lehdon Natura-alueella tai etäämpänä koillisen suunnassa sijaitsevalla Sipoonkorven Natura-alueella.



Kuva 19-7. Vuosaaren vanhempien voimalaitosten (A ja B) sekä uuden voimalaitoksen (C) yhdessä aiheuttama nitraattitypen vuosilaskeuma (Ilmatieteen laitos 2013).



Kuva 19-8. Vuosaaren vanhempien voimalaitosten (A ja B) sekä uuden voimalaitoksen (C) yhdessä aiheuttama rikin vuosilaskeuma (Ilmatieteen laitos 2013).

Jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuormitus

Jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuorma meressä voi aiheuttaa vaikutuksia ensisijaisesti vedenalaisille luontotyypeille, lisäksi tarkastelussa on huomioitu merenrantaniityt. Veden korkeusvaihtelut ja jäiden liikkeet pitävät rantoja avoimena, ja myös rehevöityminen voi vaikuttaa merenrantaniittyjen kasvillisuuteen.

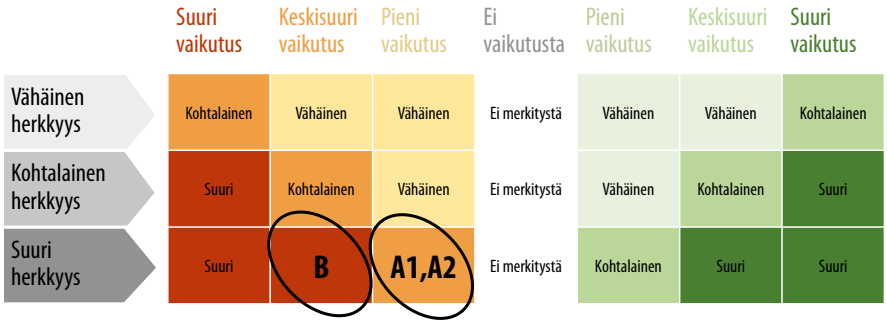
Veden lämpötila ja sen muutokset vaikuttavat biologisen perustuotannon määrään. Voimalaitoksen lämmin jäähdytysvesi voi vaikuttaa mm. kasvukauden pituuteen, kerrostumisoloihin ja tätä kautta rehevyyteen. Jäähdytysvesien vaikutuksia vesiympäristössä on käsitelty tarkemmin edellä (luku 14), ja lämpimien jäähdytysvesien leviämisen mallinnus on esitetty erillisenä raporttina YVA-selostuksen liitteissä (Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus, CFD-Finland Oy 2013). Tässä luvussa keskitytään arvioimaan lämpimien jäähdytysvesien mahdollisia vaikutuksia suojeltuun laguunilahteen (flada) sekä merenrantaniittyihin. Kluuveilla ei ole yhteyttä mereen, eivätkä jäähdytysvesien mahdolliset vaikutukset siten kohdistu Särkkäniemen alueen kluuveihin

Jäähdytysvesien leviämismallinnuksen antamien tulosten perusteella jäähdytysvedet leviävät pääosin lounaaseen kohti Uutelaa. Leviämismallinnuksen tuloksia karttakuvina eri purkupaikkavaihtoehdoissa, eri purkukuormilla sekä eri olosuhteissa on esitelty YVA-selostuksen luvussa 14 sekä YVA-selostuksen liitteessä (Jäähdytysvesien leviämismallinnus). Tulosten pohjalta voidaan todeta, etteivät lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset kohdistu Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen vesialueisiin, Pikku Niinisaaren merenrantaniittyyn, Vuosaarenlahden merenrantaniittyyn, Kallahdenniemen merenrantaniittyyn tai Santisen hiekkarantoihin. Sen sijaan Särkkäniemen luonnonsuojelualueen flada, sekä merenrantaniitty sijaitsevat lämpimien jäähdytysvesien vaikutusalueella Uutelan edustalla, johon jäähdytysvedet pääosin kulkeutuvat.

Lämpimien jäähdytysvesien vaikutus Särkkäniemen luonnonsuojelualueella on suurimmillaan kesäaikana tilanteessa, jossa olosuhteet ovat tuulettomat ja jäähdytysvesiä puretaan maksimikuorma. Tällaisia maksimitilanteita voi aiheutua, kun Vuosaaren kaikki voimalaitokset (A, B ja C) joutuvat johtamaan kaiken jäähdytysveden mereen, ja säätila on lisäksi tyyni. Näiden tilanteiden oletetaan olevan erittäin epätodennäköisiä.

Mallinnustulosten perusteella voidaan todeta, että sekoittuessaan meriveteen ja kulkeutuessaan virtausten mukana vesi vähitellen jäähtyy ja Uutelan edustalla lämpövaikutus on jo vähäistä. Lämpenemisen Särkkäniemen luonnonsuojelualueen vesialueella oletetaan maksimitilantees-

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys (kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot)



Vaihtoehdon VE1 luonnonsuojelualueisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimmät ovat Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet-Natura-alueen Porvarinlahden osa-alueeseen kohdistuvat meluvaikutukset. Melutason nousu nostaa herkimpien lajien häviämisriskiä Porvarinlahdella. Meluvaikutukset ja siten myös häiriövaikutukset ovat suurimmat kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Vaikutuksia voidaan lieventää eniten melua aiheuttavien rakentamisen aikaisten töiden ajoittamisella lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Lievennystoimet hankkeen toteutuksessa huomioiden kielteinen vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi sijoituspaikkavaihtoehdossa B ja vähäiseksi sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2.

sakin olevan enintään noin yhden asteen suhteessa meriveden taustalämpötilaan. Yhden celsiusasteen (sekä sitä vähäisemmät) muutokset meriveden lämpötilassa voidaan arvioida todennäköisesti peittyvän meriveden lämpötilan normaaliin vaihteluun.

Talviaikaan jäähdytysveden virtaus lounaaseen Uutelan alueelle päin ei sulata jäätä, vaikka voikin heikentää jäitä sataman läheisyydessä. Jäiden liikkeet Särkkäniemen luonnonsuojelualueella pitävät jatkossakin rantaniittyjä avoimena.

Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesillä ei arvioida olevan vaikutuksia Särkkäniemen luonnonsuojelualueen merenrantaniittyjen kasvilajistoon. Lämpötilamuutokset arvioidaan niin vähäisiksi, ettei merkittäviä muutoksia aiheudu myöskään alueen fladalle.

19.4.2 Energiatunneli

Tunnelin luonnonympäristöön ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset eläimistölle ajoittuvat tunnelin rakentamisaikaan. Rakentamisen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla tunnelin maanpäälliset louhinnat linnustollisesti arvokkaiden alueiden läheisyydessä linnuston pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Vanhankaupunginlahdella kevätaikainen tärkeä levähdysalue sijoittuu Saunalahdelle, joten Hiihtäjäntien pystykuilun osalta louhintatyöt on suositeltavaa ajoittaa kevätmuuton ulkopuolelle (maaliskuu-toukokuu).

Vanhankaupungin Natura-alueella lähimmäs energiatunnelia sijoittuva osa on Saunalahti, joka kokonaisuudessaan kuuluu luontotyyppiin jokisuistot. Muiden luontotyyppien sijoittuminen Natura-alueella on esitetty oheisella kartalla (kuva 19-9). Tunnelin louhimisella ei ole sellaisia vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Vanhankaupunginlahden lintuvedet Natura-alueella esiintyviin luontotyyppeihin. Energiatunnelin rakentamisella ei ole vaikutuksia Natura-alueella esiintyviin kasvilajeihin tai luontotyyppeihin.

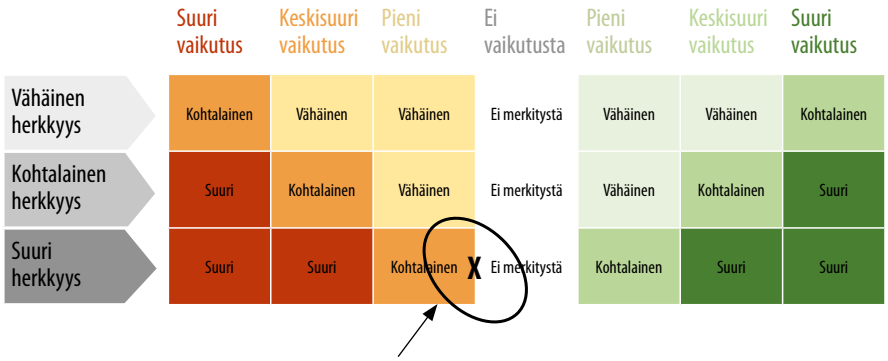
Energiatunnelilla ei ole käytön aikaisia vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.

19.4.3 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy, kun Vuosaaren C-voimalaitos on toiminnassa. Toiminnan päättyminen mahdollistaa Hanasaaren B-voimalaitoksen purkamisen, kivihiilen käyttövaraston poistumisen sekä siten myös uuden asuinalueen rakentamisen.

Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä saarissa, josta johtuen uuden asuinalueen ei

Energiatunnelista luonnonsuojelualueille kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Energiatunneli voi aiheuttaa rakentamisen aikaista häiriötä Vanhankaupunginlahden lintuvesien Natura-alueelle. Vaikutuksia voidaan lieventää Hiihtäjäntien pystykuilun louhintatöiden ajoittamisella linnuston pesimä – ja muuttoajan ulkopuolelle. Toiminnan aikana vaikutuksia ei muodostu



Kuva 19-9. Luontodirektiivin luontotyyppien sijoittuminen Natura-alueella (kuva: Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma, Enviro Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2006).

arvioida merkittävästi kohottavan saarten virkistyskäyttöpainetta ja sitä kautta vaikuttavan saarten luontoarvoihin.

Hanasaaren voimalaitostoiminnan päättymisen myötä voimalaitoksen liikenne sekä savukaasupäästöt Hanasaaresta päättyvät, mutta Hanasaareen jää kuitenkin lämpökeskus savukaasupäästöineen.

Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu vaihtoehdossa VE1. Voimalaitostoiminnan vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun aiheutuvat ensisijaisesti savukaasupäästöistä sekä liikenteestä. Voimalaitoksen ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus on esitetty erillisenä liitteenä (Helsingin Energian voimalaitosten savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys, Ilmatieteen laitos 2013).

19.4.4 Vaikutusten lieventäminen VE1

Meluavien töiden ajoituksella voidaan lieventää linnustolle kohdistuvaa häiriövaikutusta. Vaikutusten kannalta merkittävintä on Vuosaaren rakentamisaikaisten louhintatöiden ajoittaminen linnuston pesimäajan ja muuttoaikojen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaisista töistä eniten melua aiheuttaa louhinta, jonka kesto on kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen 4–6 kuukautta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi tämä louhinta tulisi ajoittaa talvikaudelle. Louhinta on sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen tehtävissä yhden tai kahden talvikauden aikana. Myös energiatunnelin osalta louhinta herkimmissä kohteissa (Hiihtäjäntien pystykuilu) on suositeltavaa ajoittaa linnuston pesimäajan ja muuttoaikojen ulkopuolelle.

Vuosaaressa melu- ja häirintävaikutusta lieventää myös Niinisaaren alueen metsäisen suojavyöhykkeen säilyttäminen. Sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2 ovat Porvarinlahdelle kohdistuvien meluvaikutusten osalta linnuston kannalta suotuisampi vaihtoehto kun sijoituspaikkavaihtoehto B.

Kivihiilen pölyämistä voidaan ehkäistä kuorma-autojen kuormien peittämisellä ja renkaiden pesulla ajamalla vesialtaan kautta. Pölyämistä voidaan ehkäistä myös hiilen lastaus- ja pudotuskorkeuden minimoinnilla sekä lastaus- ja kuljetustoimminnan rajoittamisella tuulisella säällä.

Meluvaikutusten lieventämistä ja muita vaikutusten lieventämiskeinoja on Mustavuoren lehtoon ja Östersundomin lintuvesiin kohdistuvien vaikutusten osalta kuvattu erillisessä Natura-arvioinnissa (YVA-selostuksen liitteet).

19.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN VE2

19.5.1 Vuosaari ja energiatunneli

Hankevaihtoehdossa VE2 ei muodostu vaikutuksia luonnonsuojeluun Vuosaaren tai energiatunnelin alueella.

19.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaressa ja Salmisaaressa toiminta jatkuu, ja biopolttoaineen osuus nostetaan 40 %:iin. Voimalaitoksille rakennettavilla biopolttoaineiden varastointisiiloilla ja kuljetusjärjestelmillä ei vaikutuksia luontoon tai luonnonsuojeluun.

19.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN VE0+

Biopolttoaineiden poltto seossuhteella 5-10 % ei aiheuta merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen (liikenne, savukaasupäästöt). Vähäisillä uusilla varastorakenteilla ei ole luontoon kohdistuvia vaikutuksia.

19.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Melun linnustovaikutuksia ei voida ennalta määritellä tarkasti. Melun linnustovaikutuksista on tehty tutkimuksia, joista käy ilmi melun vaikutukset yleisellä tasolla. Lajikohtaisia vaikutusarvioita ja melun kynnysarvoja on määritetty vain harvoin.

Uuden voimalaitoksen rakentaminen edellyttää kivihiilen varmuusvaraston siirtoa sekä uuden käyttövaraston ja purkupaikka-alueiden louhintaa ja rakentamista. Näistä aiheutuu pölypäästöjä, jotka pääosin ovat hajapäästöjä. Hajapäästöjen arviointiin liittyy aina epävarmuutta: päästön muodostuminen ja päästön kulkeutuminen, joihin molempiin vaikuttaa sääolosuhteet.

Polttoainelaiturin edustan ruoppaustyöt aiheuttavat sedimenttien leviämistä ja veden samentumista. Sedimenttien laatuun liittyy epävarmuuksia, koska ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia. Myöskään mahdollisesti pilaantuneiden sedimenttien laajuutta ei voitu tutkimuksissa rajata.

Jäähdytysvesien vaikutusten osalta arviointi pohjautuu virtausmallinnukseen, jossa lämpimien lauhdevesien leviämistä ja veden lämpötilan nousua on arvioitu mallinnuksen perusteella. Malli yksinkertaistaa aina todellisuutta ja malleihin liittyy epävarmuutta, joka aiheutuu mm. mallin taustaoletuksista.

Uuden voimalaitoksen savukaasupäästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ja laskeumaa ennustettiin matemaattisella leviämismallilla (Ilmatieteen laitos 2013). Mallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötettävät lähtötiedot sekä itse mallin toiminta.

19.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU LUONNONSUOJELUUN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Luonnonsuojelualueisiin kohdistuu vaikutuksia vain vaihtoehdossa VE1, jossa Vuosaaren C-voimalaitoksen rakenteita sijoittuu Natura-alueen läheisyyteen. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten osalta vertailu on tehty kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtojen (A1, A2, B) välillä.

Tarkastelluista kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoista A2 on Porvarinlahden linnustolle kohdistuvien melu- ja häiriövaikutusten kannalta vähiten haitallinen toteutusvaihtoehto. Melu- ja häiriövaikutuksiltaan suurin on kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 myös vaikutukset Natura-alueen tukialueena toimivaan Niinisaaren metsäalueeseen jäävät vähäisemmiksi kuin sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Vaihtoehdon VE1 toteuttamisessa tulee erityisesti huomioida haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot, joista keskeisin on rakentamistöihin lukeutuvan louhinnan ajoittaminen lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle Vuosaaren hankealueella sekä myös Vanhankaupungin lintuvesien välittömässä läheisyydessä toimittaessa (Hiihtäjäntien pystykuilu). Vuosaaren C-voimalaitoksen osalta lieventämistoimia on tarkemmin käsitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (YVA-selostuksen liitteet).

Vuosaaressa kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2 on lieventämistoimien kanssa mahdollista toteuttaa siten, että Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueelle aiheutuva kielteinen vaikutus on vähäinen. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdosta B Natura-alueelle aiheutuvat kielteiset vaikutukset arvioidaan lieventämistoimien kanssa toteutettuna kohtalaisiksi.

20. VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEESEEN

Hankkeella on vaikutuksia Vuosaaren ja Hanasaaren maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

20. VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEESEEN

Kooste maankäyttövaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen voi aiheutua toimintojen säilymisestä nykyisellään tai toimintojen muuttumisesta. Arvioinnin tarkoituksena oli tunnistaa miltä osin suunnitelmat toteuttavat ja tukevat nykyisiä suunnitelmia ja miltä osin tarvitaan kaavallisia muutoksia.
Tehtävät	• Kuvataan hankkeen kaikkien osien kaavalliset tilanteet nykytilanteessa • Arvioidaan kaavalliset muutostarpeet
Arvioinnin päätulokset	Vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta ei synny merkittäviä haitallisia vaikutuksia maankäytölle ja yhdyskuntarakenteelle. Helsingin Yleiskaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen hankevaihtoehdon VE 1 toteuttaminen on yleiskaavan tavoitteiden mukaista. Uuden yleiskaavan ja asemakaavan laatiminen ovat vireillä ja niiden valmistelussa voidaan ottaa tarkemmin huomioon hankkeeseen liittyvät maankäytön tarpeet. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa, tulee mahdolliseksi asemakaavoittaa Hanasaaren lounaiskärkeen nykyisen kivihiilen avovaraston paikalle asuinalue. Alustava mitoitus on noin 1 900 asukasta. Energiatunnelin maanalainen linjaus on varattu Helsingin maanalaiseen yleiskaavaan. Sen kohdalla ei ole maanalaisia rakenteita suunnittelulla rakennussyvyydellä. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Tunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttaminen ei vaadi kaavamuutoksia, vaan ne voidaan toteuttaa toimenpideluvin. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ voimalaitosmuutosten uudet toiminnot ovat samankaltaisia Hanasaaren ja Salmisaaren alueiden nykyisten toimintojen kanssa ja tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ estävät Hanasaaren lounaiskärjen kehittämisen asuinalueeksi tulevaisuudessa. Hanasaaressa vaihtoehdot VE2 ja VE0+ edellyttävät kaavamuutoksia ja kaavan laadintaa asemakaavatasolla tai poikkeuslupamenettelyä. Laajasalon liittämistä kantakaupungin joukkoliikenneverkkoon suunnitellaan. Siltayhteyttä ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna välillä Sompasaari-Kruununhaka niin kauan, kuin Hanasaaren B-voimalaitos on toiminnassa.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia haittoja voidaan lieventää huomioimalla mahdolliset elinympäristön laatua pysyvästi heikentävät vaikutukset voimalaitosta ja siihen liittyviä rakenteita sekä niiden lähialueita koskevia yleis- ja asemakaavoja ja kaavamuutoksia laadittaessa. Energiatunnelin haittoja voidaan lieventää huomioimalla toimenpideluvissa maanpäällisten rakenteiden sijoittamisessa soveltuvuus ympäristön muihin toimintoihin nähden.

20.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön syntyvät tarkastelun kohteena olevan hankkeen mukanaan tuomasta toimintojen säilymisestä nykyisellään tai toimintojen muutoksesta. Toimintojen muutos johtaa yleensä kohdealueen maankäytön uudelleen arviointiin ja edelleen kaavan tai kaavamuutosten laatimiseen. Voimassa olevat kaavat eivät aina välttämättä vastaa alueiden nykyistä maankäyttöä, jolloin kaavan laatimisen tarvetta voi ilmetä myös siinä tapauksessa, että toiminnot säilyvät lähes nykyisellään.

Energiatunnelin louhiminen vaikuttaa välillisesti maankäyttöön louheen vastaanottopaikalla, jonne louhinnasta syntynyttä kiviainesta välivarastoidaan. Energiatunneli vaikuttaa konkreettisesti myös maanalaiseen maankäyttöön tunnelin ja sen lähiympäristön osalta. Lisäksi energiatunneli muodostaa tiettyjä rajoitteita, esim. sen päälle ja välittömään läheisyyteen ei voi porata maalämpökaivoja.

20.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Kaavoitustilanteeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun. Arvioinnin lähtökohtana on käytetty alueilla voimassa olevia maakunta-, yleis- ja asemakaavoja sekä mahdollisesti myös muita hankevaihtoehtojen vaikutusalueilla hyväksyttyjä tai vireillä olevia maankäytön suunnitelmia.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet ovat pieniä, eikä niillä ole vaikutusta yleis- tai maakuntakaavatasolla. Arvioinnin lähtökohtana on käytetty alueella voimassa olevia asemakaavoja.

Vaikutusten arvioinnissa hankesuunnitelmavaihtoehtoja on verrattu alueiden nykyiseen kaavoitustilanteeseen. Voimassa oleviin kaavakarttojen päälle lisättiin hankkeen yleissuunnitelmakartta ja karttayhdistelmät käytiin läpi rakentamiseen tarkoitettujen alueiden ja kohteiden osalta yleissuunnitelmatarkkuudella. Tarkastelun tuloksena arvioitiin kaavojen laatimis- tai muutostarvetta tai hankkeen vaikutusta ympäristön muihin vireillä oleviin hankkeisiin.

Energiatunnelin suunnittelun keskeisenä lähtökohtana on ollut muusta käytöstä vapaa kallio tunnelilinjauksen kohdalla. Maa- ja kallioperään kohdistuva tilatarve ja täten maankäytön rasite jatkorakentamiselle näkyy tunnelin suunnitelma-asiakirjoissa; tunnelilinjauksessa sekä tunnelin poikki- ja pituusleikkauksissa. Lähtötietona on käytetty myös mm. Helsingin maanalaista yleiskaavaa. Energiatunnelin osalta arvioitiin kaavojen laatimis- tai muutostarvetta tai poikkeuslupamenettelyn tarvetta. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

20.2.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja suuruden kriteerit

Kohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy ympäröivien alueiden maankäytöstä. Herkkiä muutoksille ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan oheisen taulukon mukaisella luokittelulla. Arvioinnissa huomioidaan maankäyttöön kohdistuvan muutoksen laajuus ja voimakkuus alueen nykyisten toimintojen ja sinne suunniteltujen toimintojen toteuttamisessa.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toimintamahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Tässä vaikutusarviossa muutoksen suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on koottu oheiseen taulukkoon.

20.3 VUOSAAREN KAAVOITUSTILANNE JA KAAVOJEN MUUTOSTARPEET HANKEVAIHTOEHDOSSA VE1

20.3.1 Uudenmaan kokonaismaakuntakaava

Hankealueella on voimassa Uudenmaan maakuntakaava joka on vahvistettu vuonna 2006. Maakuntakaavassa alue on pääosin osoitettu liikennealueeksi satamatoimintaa varten. Lisäksi alueen sisällä on energiahuollon kohdemerkintä (EN) osoittamassa energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Alue on myös osoitettu osaksi laajempaa kehäkaupungin kehittämisaluetta, jota kehitetään erityisesti työpaikka-alueena ja jolle voidaan sijoittaa kaupallisia palveluita.

Hankealueen halki luoteis-kaakko -suuntaisesti on merkitty moottoriväylä ja yhdysrata. Hankealueen lounaisnurkasta on osoitettu johdettavaksi 400 kV voimajohto sekä maakaasun runkoputki pohjoisen suuntaan. Hankealuetta ympäröi kaikkialla muualla paitsi etelän suunnassa virkistysalue. Porvarinlahden koillispuolella on virkistys- ja suojeluvarauksia.

Hankealueen koillispuolella sijaitsevalla Östersundomin alueella on voimassa Itä-Uudenmaan viisi seutukaavaa, jotka muuttuivat maankäyttö- ja rakennuslain 2011 muutoksen 210 §:n mukaisesti maakuntakaavaksi. Vuosaaren voimalaitoksen hankealueen koillispuolelle, Östersundomiin on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa retkeily- ja ulkoilualueita sekä luonnonsuojelualueita. Porvarinlahden alue kuuluu Natura 2000 -suojeluohjelmaan arvokkaana lintuvetenä.

Vuosaaren voimalaitoshanke on Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan mukainen.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, vaikutuskohteen herkkyystaso

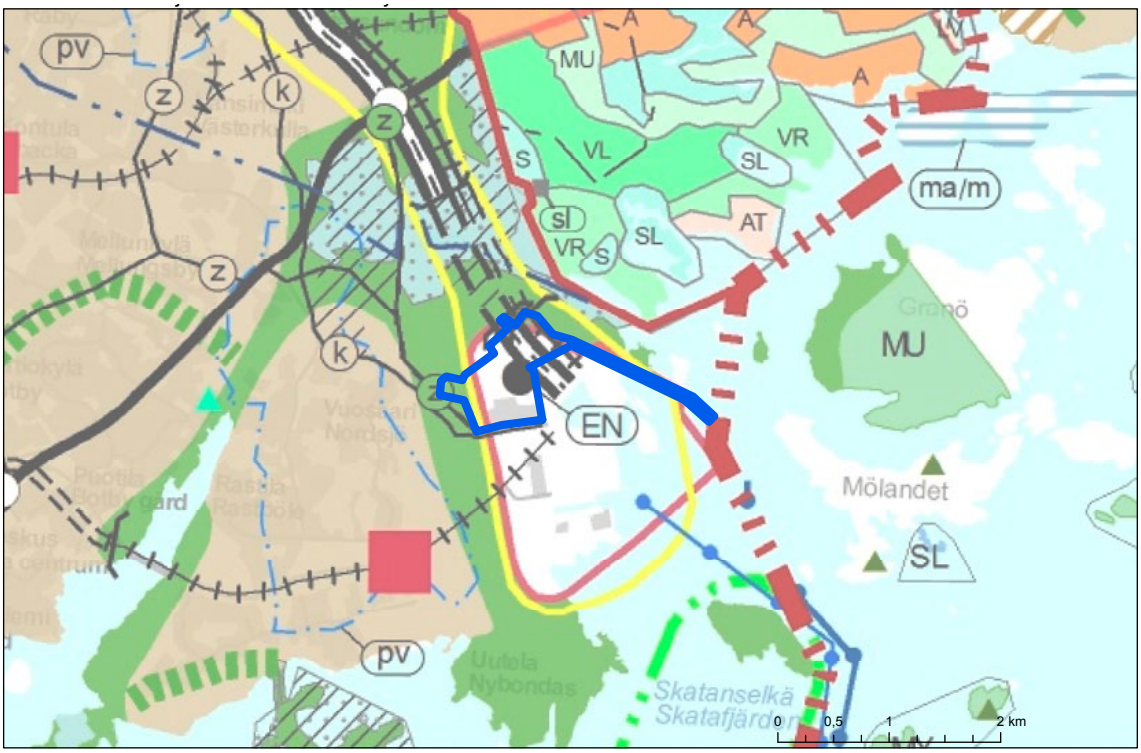
Vähäinen herkkyys	Liikenne- ja teollisuusympäristöt tms. itse häiriötä aiheuttavien toimintojen alueet, joilla ei ole merkittävässä määrin asutusta, virkistyskäyttöä tai muuta häiriöille herkkiä toimintoja.
Kohtalainen herkkyys	Ennestään rakennetut alueet, joiden asukasmäärä on vähäinen; ennestään rakentamattomat alueet, joilla on jonkin verran melu- tai muita häiriöitä; alueet, joilla virkistysalueita on runsaasti ja/tai virkistysreitit helposti korvattavissa toisilla.
Suuri herkkyys	Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt, luontokohteet sekä lähivirkistysalueet ja muut viherverkoston kohteet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden niukasti virkistysalueita tai muutoin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita.

Energiatunnelin maanalainen maankäyttö, vaikutuskohteen herkkyystaso

Vähäinen herkkyys	Kohteen maanalaiselle maankäytölle ei ole muita suunnitelmia ja tulevien suunnitelmien toteutus on vähäisesti rajoitettua.
Kohtalainen herkkyys	Kohteen maanalaiselle maankäytölle on muita suunnitelmia, mutta ne voidaan kohtalaisella vaivalla suunnitella hankkeen ympärille.
Suuri herkkyys	Kohteen maanalaiselle maankäytölle on muita suunnitelmia, joita ei voida hankkeen takia toteuttaa.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruusluokat

Suuri kielteinen vaikutus	Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos edellyttää kaavan laatimista tai muuttamista yleiskaava ja maakuntakaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä ja pysyvää.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Muutos tuo alueelle uusia toimintoja tai toiminnot vaativat uuden infrastruktuurin rakentamista. Toiminnot on kuitenkin järjestettävissä nykyisten siitä heikentymättä. Muutos aiheuttaa kaavan tai kaavamuutoksen laatimista. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä ja melko pitkäkestoista.
Pieni kielteinen vaikutus	Muutoksen myötä alueen toiminnot eivät juuri muutu. Nykyisiä toimintoja täydennetään vastaavanlaisilla ja ne tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Muutos aiheuttaa pieniä kaavamuutoksia, joiden laatiminen ei herätä vastarintaa osallisissa. Toiminnan luonne on kielteistä, mutta väliaikaista.
Ei vaikutusta	
Pieni myönteinen vaikutus	Muutoksen myötä lähialueelle suunnitellut toiminnot voidaan toteuttaa. Muutos mahdollistaa myös lähiympäristön suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on myönteistä mutta väliaikaista.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen alueiden toteuttamisen. Muutos mahdollistaa kaupungin ympäristöön laatimien suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on myönteistä ja melko pitkäkestoista.
Suuri myönteinen vaikutus	Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen laajojen alueiden toteuttamisen. Muutos mahdollistaa kaupungin merkittävän kasvualueen suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen tavoiteaikataulujen mukaisesti. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on myönteistä ja pysyvää.



Kuva 20-1. Ote Uudenmaan maakuntakaavayhdistelmästä. Hankevaihtoehdon VE1 sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

Taulukko 20-1. Tärkeimmät hankevaihtoehtoa VE1 koskevat Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

Merkinnän selitys	**Merkinnän kuvaus**	**Suunnittelumääräys**
Liikennealue	Merkinnällä osoitetaan alueita lentotoimintaa ja satamatoimintaa varten. Merkintään liittyy MRL 33.1 §:n nojalla rakentamisrajoitus.	
Energiahuollon alue (EN)	Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Aluevarausmerkintään liittyy MRL 33.1 §:n nojalla rakentamisrajoitus. Kohdemerkinnällä osoitetun alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Alue varataan energiahuollon tarpeisiin. Merkittävät ympäristöhäiriöt on estettävä teknisin ratkaisuin ja/tai osoittamalla riittävät suoja-alueet.
Kehäkaupungin kehittämisvyöhyke	Merkintää on käytetty osoittamaan Helsingin seudulla kehämäisiin liikenneväyliin tukeutuvaa voimakkaan maankäytön muutospaineen alaista aluetta. Vyöhykettä on tarkoitus suunnitella ensisijaisesti työpaikkatoimintojen alueena, jolle voidaan sijoittaa myös kaupallisia palveluita.	Erityistä huomiota vyöhykkeen suunnittelussa on kiinnitettävä julkisen liikenteen palvelutason parantamiseen sekä tienvarsialueiden kaupunkikuvalliseen kehittämiseen.

20.3.2 Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava

Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan vuonna 2010 ja kaava sai korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä lainvoiman vuonna 2012. Kaava ei sisällä Itä-Uudenmaan kuntia. Vaihemaakuntakaava täydentää kokonaismaakuntakaavaa merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttavien teemojen osalta. Kaavalla osoitetaan jätehuollon pitkän aikavälin aluetarpeet, kiviaineshuollon alueet, moottoriurheilu- ja ampumarata-alueet, liikenteen varikot ja terminaalit sekä laajat yhtenäiset metsätalousalueet.

Vaihemaakuntakaavassa ei esitetä näiden teemojen osalta mitään varauksia hankealueelle tai sen läheisyyteen.

Vuosaaren voimalaitoshankkeella ei ole vaikutuksia Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan toteutumiseen.

20.3.3 Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava

Maakuntavaltuusto on hyväksynyt Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan 20.3.2013 ja se on alistettu Ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Kaava on ensimmäinen koko laajentuneen Uudenmaan kattava maakuntakaava, johon kuuluu 28 kuntaa. Vaihekaavan tärkeimpiä ratkaisuja ovat toimiva ja kestävä yhdyskuntarakenne, rakennetta tukeva liikennejärjestelmä, kaupan palveluverkko ja maakunnallinen kyläverkko.

2. Vaihemaakuntakaava kumoaa vahvistuttuaan Uudenmaan kokonaismaakuntakaavassa osoitetun kehäkaupungin kehittämisalueen, johon myös Vuosaaren alue osana kuuluu, koska kaupallisia palveluita käsitellään 2. vaihemaakuntakaavassa omana kokonaisuutenaan.

Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavassa hankealue on valkoista aluetta lukuun ottamatta energiahuollon kohdemerkintää (EN), jolla on osoitettu Vuosaaren voimalaitoksen alue.

Vuosaaren ja Merirastilan alueet hankealueen lounaispuolella on merkitty kehittämisperiaatemerkinnällä tiivistettäväksi alueeksi. Vuosaaren sataman luoteispuolella on kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta tärkeä alue. Tämä valtakunnallisesti merkittävä (RKY 2009) alue on pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteita.

Vuosaaren voimalaitoshanke on Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan mukainen.



Kuva 20-2. Ote hyväksytystä Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

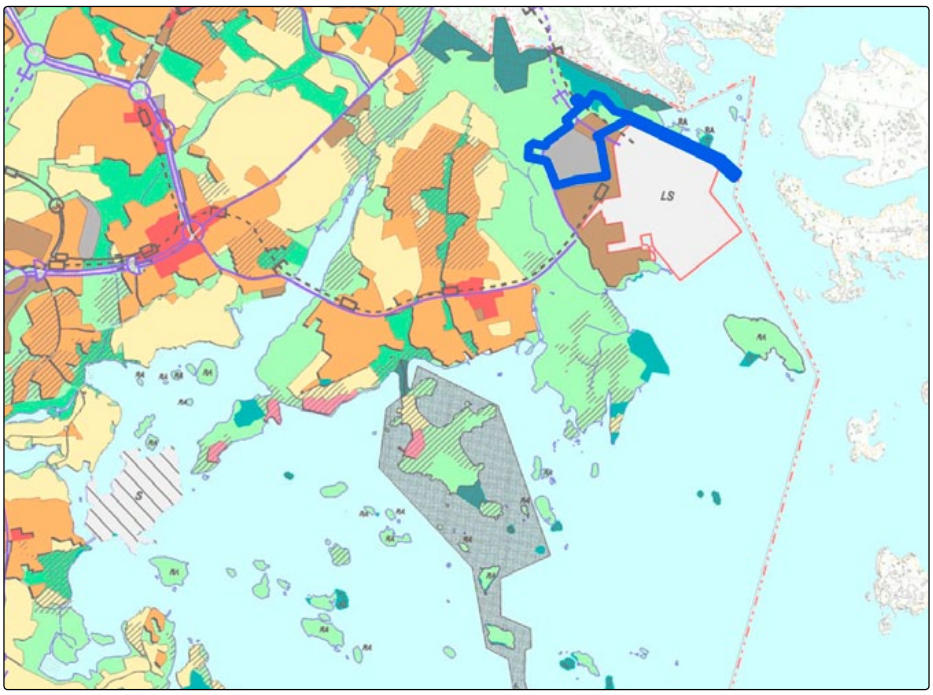
20.3.4 Helsingin Yleiskaava

Vuosaaren alueella on voimassa Yleiskaava 2002, jonka kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 26.11.2003. Yleiskaava on tullut voimaan kolmessa eri vaiheessa, viimeiseksi mm. Vuosaaren satamaa ja sen liikenneyhteyksiä koskevilta osin 19.1.2007, muutoin tältä alueelta 23.12.2004. Yleiskaavassa hankealueen eteläosa on osoitettu teknisen huollon alueeksi, jonne sijoittuvat suunniteltu Vuosaaren C-voimalaitos ja sitä palvelevat energiavarastorakenteet. Vuosaaren satama-alueen sisääntuloväylän varteen on osoitettu työpaikka-alue, jota kehitetään tuotannon ja varastoinnin, palveluja toimisto sekä satamatoimintojen käyttöön. Merialueelle ulottuva kapea hankealueen osa on varattu satama-alueeksi (LS), jonka alueelle suunnitellut kuljetin ja polttoainelaituri sijoittuvat. Hankealueen koillis- ja luoteiskulmassa on pienet virkistysalueeksi osoitetut alueet. Lisäksi koilliskulmassa on pieni osa luonnonsuojelualuetta, joka jatkuu hankealueen ulkopuolelle laajempana. Kivihiilen käyttövarasto sijoittuu suunnitelmavaihtoehdossa A luoteiskulman virkistysalueelle ja suunnitelmavaihtoehdossa B koilliskulman virkistysalueelle ja luonnonsuojelualueelle.

Hankealue rajautuu länsisivultaan laajaan virkistysalueeseen, eteläsivultaan työpaikka-alueeseen ja satama-alueeseen ja koillispuolella hankealuetta on varauksia luonnonsuojelu- ja virkistysalueille.

Taulukko 20-2. Hankealuetta koskevat Helsingin yleiskaavan 2002 merkinnät ja määräykset.

Merkinnän selitys	Määräys
Teknisen huollon alue	Aluetta kehitetään yhdyskuntateknisen huollon, tietoliikenteen ja liikenteen käyttöön.
Työpaikka-alue, teollisuus/ toimisto/ satama	Aluetta kehitetään tuotannon ja varastoinnin, palvelu- ja toimisto sekä satamatoimintojen käyttöön. Lisäksi alueelle saa rakentaa tiloja julkisten palvelujen, yhdyskuntateknisen huollon, virkistyksen ja liikenteen käyttöön.
Satama-alue (LS)	Satama-aluetta kehitetään satama-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueena. Alueelle saa rakentaa liikenteen hoidon kannalta tarpeellisia tiloja ja laitteita sekä yhdyskuntateknisen huollon tiloja.
Virkistysalue	Maisema- ja luontoalueita kehitetään koko kaupungin kannalta merkittävänä virkistys- ja ulkoilualueina, jotka jäsentävät kaupunkirakennetta. Alueelle saa rakentaa tarpeellisia yhdyskuntateknisen huollon tiloja ja liikenneväyliä.



Kuva 20-3. Ote Helsigin Yleiskaavasta 2002. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on aloittanut uuden yleiskaavan laatimisen ja sitä valmistellaan siten, että kaupunginvaltuusto voi tehdä siitä päätöksen viimeistään vuonna 2016. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 22.11.2012–23.1.2013. Kaupunkisuunnittelulautakunta on 3.12.2013 hyväksynyt Yleiskaavan Vision 2050 liitteineen Helsingin yleiskaavaluonnoksen laatimisen pohjaksi. Visiossa esitettyjen linjausten mukaan Helsingin energian siirtyminen vähähiilisempään polttoaineeseen tulee ottaa huomioon yleiskaavatyössä.

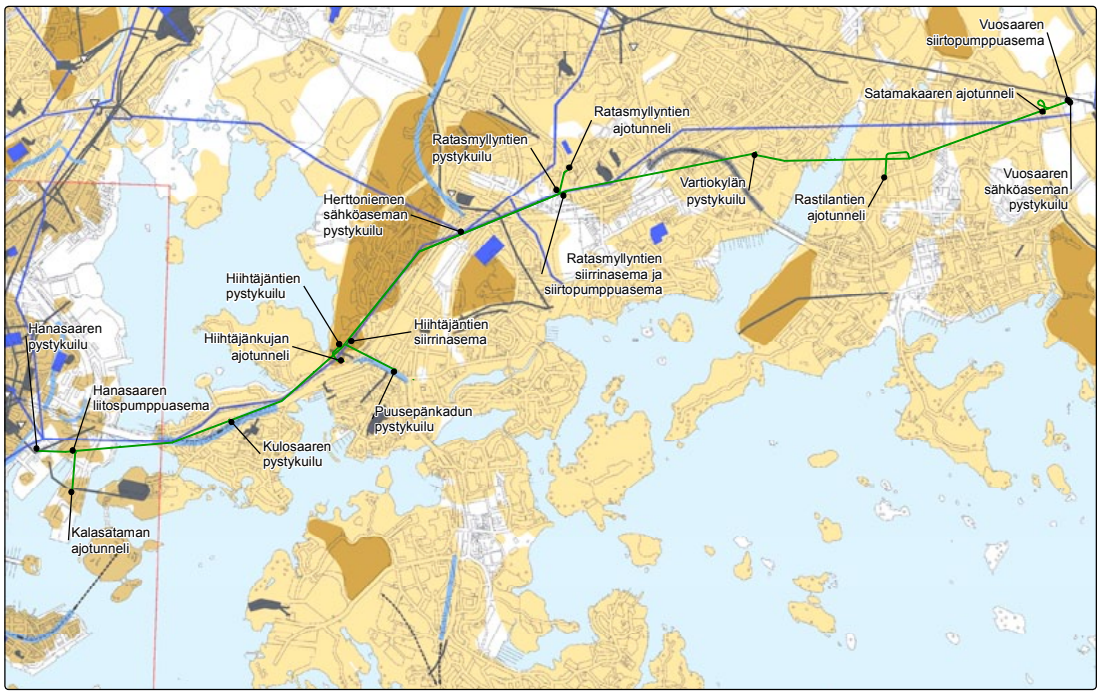
Kivihiilen käyttövarasto sijoittuu molemmissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa (A ja B) alueelle, joille ei ole osoitettu Helsingin yleiskaavassa 2002 vastaavia toimintoja. Yleiskaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen hankkeen toteuttaminen on kuitenkin yleiskaavan tavoitteiden mukaista. Uuden yleiskaavan laatiminen on vireillä. Valmistelussa voidaan ottaa tarkemmin huomioon hankkeeseen liittyvät maankäytön tarpeet.
Hankkeen edellyttämässä asemakaavan muutoksessa voidaan osoittaa yleiskaavan luonnonsuojeluvarauksia korvaavat suojelualueet.

20.3.5 Maanalainen yleiskaava

Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, jonka tavoitteena oli luoda edellytykset maan alle sijoittuvalle yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistarvetta palveleville toiminnoille. Kaupunginvaltuusto hyväksyi maanalaisen yleiskaavan kokouksessaan 8.12.2010.

Vuosaaren voimalaitoksen hankealueella on kolme suunniteltua maanalaista tilaa pohjoisen-, idän- ja lännen suuntiin. Läntinen on arvioinnin kohteena oleva Vuosaari–Hanasaari -energiatunneli. Hankealueella on myös kolme olemassa olevaa maanalaista tilaa, jotka on osoitettu kaavaan.

Vuosaaren voimalaitoshanke on Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukainen.



Kuva 20-4. Ote maanalaisesta yleiskaavasta, jonka päälle on lisätty energiatunnelin linjaus vihreällä, sekä näytetty tunneliaukkojen sijainnit tekstinuolilla.

20.3.6 Östersundomin yleiskaava

Östersundomiin ja siihen rajoittuville Vantaan ja Sipoon alueille laaditaan kolmen kunnan yhteistä yleiskaavaa. Yleiskaava-alueelle suunnitellaan uutta raideliikenneyhteyttä ja pientalovaltaista kaupunginosaa n. 60 000–70 000 asukkaalle ja 10 000–15 000 työpaikalle. Aluerakentaminen käynnistynee vuoden 2020 tienoilla ja kestää kymmeniä vuosia.

Yleiskaavan suunnittelu alkoi vuonna 2009 ja kaavaluonnos on ollut nähtävillä vuonna 2011. Tämän jälkeen valmisteltiin viisi vaihtoehtoista yleiskaavaluonnosta (A-E). Luonnosta B puollettiin kaavaehdotuksen laatimisen pohjaksi kaikissa kolmessa kunnassa keväällä 2012.

Keväällä 2013 valmistuneen Natura-arvioinnin mukaan arvioidun kaavaluonnoksen vaikutukset ovat merkittävät, ja kaavan toteutuminen heikentäisi merkittävästi Natura-alueen eheyttä (FCG 13.3.2013). Arviointi ja arvioinnin kohteena ollut yleiskaavaluonnos (28.12.2012) on julkaistu Yhteinen Östersundom -sivustolla. Yleiskaavaehdotuksen valmistelu jatkuu sillä periaatteella, että kaava-alueen toteuttamisesta ei saa aiheutua merkittävää haittaa Natura-alueen arvoille. Yleiskaavaehdotuksesta laaditaan myös uusi Natura-arviointi.

Yleiskaavaluonnokseen (28.12.2012) on merkitty varaus kuntatekniikan käyttöön varatulle tunnelille, joka liittää Östersundomin olemassa olevaan Vuosaari–Sörnäinen energiansiirtotunneliin. Porvarinlahden yli on merkitty ajoneuvoliikenteen silta ja ohjeellinen raidelinja, jotka liittyvät Satamakaareen. Porvarinlahdelle on merkitty luonnonsuojelu- ja Natura 2000-verkostoon kuuluvat-alueet. Porvarinlahden rantaan on merkitty viher- ja rakentamisalueita ja seudullinen rantareitti.

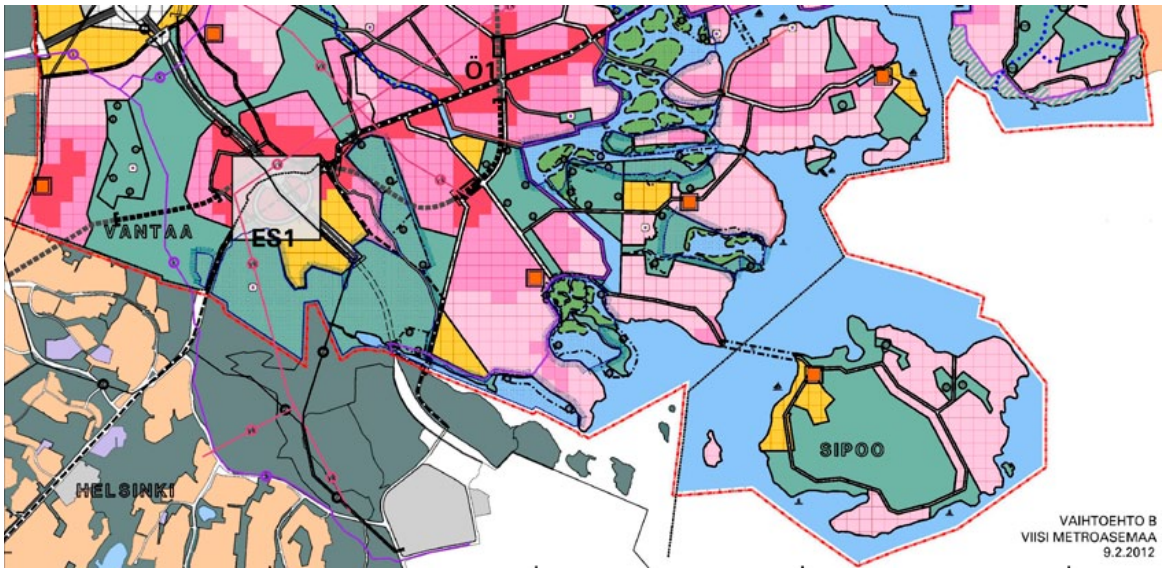
Yleiskaavaehdotuksen valmistelu jatkuu, ja tavoitteena on asettaa yleiskaavaehdotus nähtäville keväällä 2014. Porvarinlahden lähialueen kaavaratkaisut tulevat muuttumaan yleiskaavaluonnokseen verrattuna mm. viher- ja rakentamisalueiden rajauksen osalta.

Vuosaaren voimalaitoshanke ei estä Östersundomin yleiskaavan toteutumista

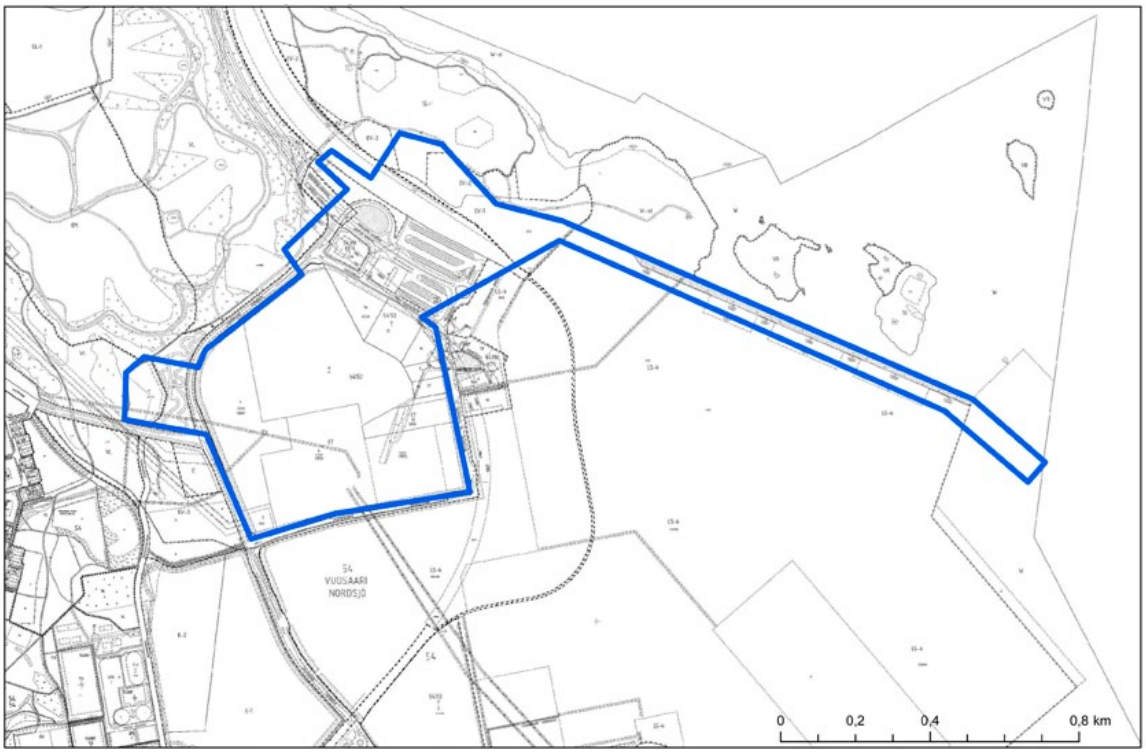
20.3.7 Asemakaava

Hankealueella on kolme voimassa olevaa asemakaavaa, nro 10640 (tullut voimaan 2.8.2002), nro 11668 (tullut voimaan 25.1.2008) ja nro 11730 (tullut voimaan. 9.10.2009).

Eteläosa hankealueesta, jossa olemassa olevat voimalarakennukset sijaitsevat, on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET). Rahtarinkadun ja Seilorinkadun varteen, niiden länsipuolelle on varattu teollisuus- ja varastokorttelialueita (T). Vuosaaren satamatien ja Rahtarinkadun väliS-



Kuva 20-5. Ote Östersundomin nähtävillä olleesta yleiskaavaluonnosvaihtoehdosta B



Kuva 20-6. Hankealueen VE1 rajaus ajantasa-asemakaavakartalla. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

sä on kolme korttelialuetta. Pohjoisimpana toimitilarakennusten korttelialue (KTY), keskellä huoltoaseman korttelialue (LH) ja eteläisimpänä liikerakennusten korttelialue (KL). Radan ja Vuosaaren satamatien välinen alue on osoitettu yleiseksi pysäköintialueeksi (LP). Radan koillispuolella on suojaviheralueita (EV-1, EV-2). Kuljettimelle suunniteltu kaakkoisosa satama-alueesta on varattu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, joka on tarkoitettu kunnan käyttöä varten (LS-k). Satamakadun länsipuolella sijaitseva pieni alue on varattu lähivirkistysalueeksi (VL) ja liikennekoulutusta ja moottoriharrastustoimintaa palvelevaksi alueeksi (EL). Hankealueen kaakkoispuolella on luonnonsuojelulailla suojeltava alue (SL-1), joka rajautuu hankealueen kaakkoiskulmassa sijaitseviin virkistys- ja suojaviheralueisiin. Pohjoiset osat rajautuvat lähivirkistysalueisiin tai liikennekoulutusta ja moottoriharrastustoimintaa palveleviin alueisiin. Varissaari ja Kalkkisaari satama-alueen kaakkoispuolella ovat retkeily- ja ulkoilualuetta (VR) ja Kalkkisaaren eteläosa on varattu luonnonsuojelualueeksi (SL).

Vuosaaren uudelle voimalaitokselle suunniteltu paikka sijaitsee yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueella (ET), jossa on osoitettu aluevaraus hiilivarastolle (hv). Sähkönsiirron voimajohtoalue on merkitty 400 kV voimajohdon osalta voimalaitosalueen länsipuolella sijaitsevan alueen asemakaavaan. Voimalaitosalueella on muille sähkönsiirtoverkon rakenteille tarpeelliset tilat. Kuorma-autovastaanottopaikka tieyhteyksineen radan pohjoispuolella sijoittuu EV-2 ja SL-alueelle, uusi polttoainelaituri vesialueelle (W).

Kivihiilen käyttövarasto, sijoituspaikkavaihtoehto A

Energiavarastorakenteet sijaintivaihtoehdossa A sijoittuvat asemakaavan yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle, jossa varattu alueen osa hiilivarastolle (hv). Rakennusten ja rakenteiden ylimmän kohdan suurin sallittu korkeusasema on +60. Rakennusoikeutta on osoitettu 25 000 m2.

Kivihiilen käyttövarasto sijoittuu Niinisaarentien ja Satamakaaren kulmaukseen, pohjoispuolelle, joka on asemakaavassa varattu lähivirkistysalueeksi sekä liikennekoulutusta ja moottoriharrastustoimintaa palvelevaksi alueeksi. Lähivirkistysalueen reunaan on osoitettu alueen osa ohjeelliselle pysäköimisalueelle, jonka pohjarakenteisiin saa sijoittaa kiinteytettyjä saastuneita maamassoja (p/e-mm).

Kivihiilen käyttövarasto, sijoituspaikkavaihtoehto B
Energiavarastorakenteet sijaintivaihtoehdossa B sijoittuvat osittain yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle ja osittain teollisuus- ja varastokorttelialueelle.

Kivihiilen käyttövarasto sijoittuu radan koillispuolelle, alueelle joka asemakaavassa on varattu osittain virkistys-, suojaviher- ja luonnonsuojelualueeksi. Käyttövaraston koillispuolitse kulkee Tykkitie, joka on asemakaavassa merkitty muinaismuistolailla rauhoitetuksi (sm-t).

Vuosaaren voimalaitoshankkeen toteuttaminen edellyttää asemakaavamuutosta, joka on laitettu jo vireille.

20.3.8 Vireillä olevat asemakaavat

Helsingin kaupunki on laittanut vireille asemakaavamuutoksen Vuosaaren voimalaitosalueelle kaavoituskatsauksessaan 2013. Asemakaavamuutosta koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut esillä 25.2.–25.4.2013. Kaavaluonnos ja muu valmisteluaineisto on ollut esillä 16.12.2013–13.1.2014. Tavoitteena on, että kaavaehdotus on kaupunginhallituksen ja kaupunginvaltuuston käsiteltävänä syksyllä 2014.
Hankealueella Vuosaaressa on lainvoimainen asemakaava, jonka mukaan voimalaitos voidaan alueelle rakentaa. Asemakaavamuutos on kuitenkin laadittava voimalaitoksen muiden toimintojen järjestämiseksi alueelle:

- Kivihiilen ja biopolttoaineen varastot
- Biopolttoaineen varastoalue (tällä hetkellä liikenteelle varattu erityisalue EL)
- Kivihiilen varavarasto. Varavaraston alue on osittain luonnonsuojelualueeksi kaavoitetulla alueella (SL-1). Valmisteilla olevassa asemakaavamuutoksessa voidaan osoittaa asemakaavan luonnonsuojelualuevarauksia korvaavat suojelualueet
- Biopolttoaineiden junanpurkupaikka
- Kuljetin satamasta voimalaitosalueelle
- Uusi polttoainelaituri

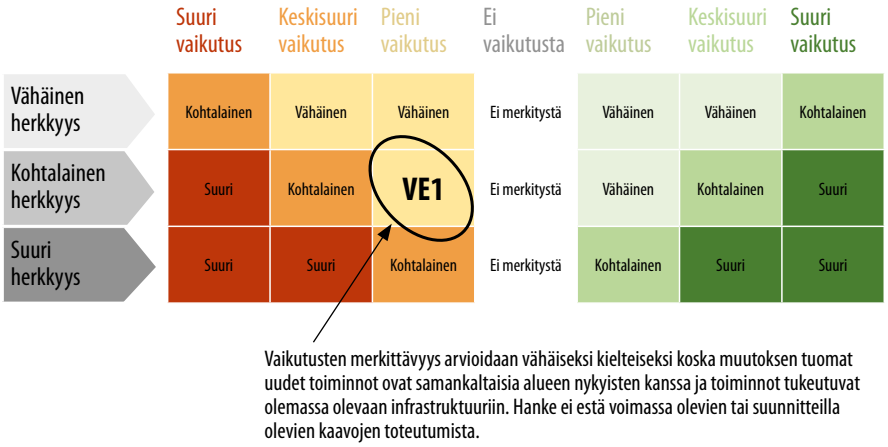
20.4 YHTEENVETO VAIHTOEHDON VE1 MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEESEEN LIITTYVISTÄ VAIKUTUKSISTA VUOSAARESSA JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Arvioinnin lähtökohtana olivat voimassa olevat maakuntakaavat, yleiskaavat, asemakaavat sekä Östersundomin luonnosvaiheessa oleva yleiskaava. Syntyvät maankäytölliset ja yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset on arvioitu pieneksi, koska muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hankkeen edellyttämät kaavamuutokset on jo laitettu vireille, eivätkä kaavojen tarkistustarpeet ole isoja. Vuosaaren C-voimalaitokselle suunniteltu paikka sijaitsee jo rakennetulla voimalaitosalueella ja se tulee käyttämään samaa yhdyskuntatekniikkaa, johon jo olemassa olevat voimalaitokset tukeutuvat. Toisaalta hankealueen läheisyyteen on suunniteltu laajoja alueita asutukselle ja läheisyydessä sijaitsee myös suojelu- ja virkistysalueita, joiden herkkyys yhdyskuntarakenteen muutoksille on suuri. Lisäksi osa uuden voimalaitoksen toimintaa tukevista rakenteista sijoittuu muutosherkille alueille. Kohteen herkkyystaso arvioidaan siten kohtalaiseksi.

Suunnitelmavaihtoehto VE1 sijaitsee maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta tarkoituksenmukaisella paikalla, eikä se estä ympäristön kehittämistä voimassa olevien tai suunnitteilla olevien kaavojen mukaisesti. Uuden voimalaitoksen rakentaminen ei edellytä voimassa olevien maakuntakaavojen muuttamista. Hanke on voimassa olevan Yleiskaavan 2002 tavoitteiden mukainen. Uuden yleiskaavan laatiminen on vireillä ja sen valmistelussa voidaan tarkemmin ottaa huomioon hankkeeseen liittyvät maankäytön tarpeet. Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen vaatii asemakaavamuutoksen, jonka Helsingin kaupunki on jo laittanut vireille.

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää voimalaitoksen, energiavarastorakenteiden, sähköasemarakenteiden, kivihiilen avovaraston ja polttoainelaiturin rakentamista. Rakentamisesta ei aiheudu muita vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön, kuin mahdollisesti voimalaitoksen sisäisen toiminnan uudelleen järjestämistä, kun alueelle on rakentamisen aikana runsaammin liikennettä, sinne on sijoitettava rakennusnostureita ja rakennustarvikkeita on tarve varastoida väliaikaisesti.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi koska muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke ei estä voimassa olevien tai suunnitteilla olevien kaavojen toteutumista.

20.4.1 Vaikutusten lieventäminen VE1

Haittoja voidaan lieventää huomioimalla mahdolliset lähialueiden elinympäristön laatua pysyvästi heikentävät vaikutukset voimalaitosta ja siihen liittyviä rakenteita sekä niiden lähialueita koskevien yleis- ja asemakaavojen laatimisen ja kaavamuutosten laatimisen yhteydessä.

20.5 ENERGIATUNNELIN MAANKÄYTÖN NYKYTILA JA KAAVOITUSTILANNE

Tunnelilinjauksen kohdalla ei nykyisellään ole muita rakennettuja maanalaisia toimintoja, vaan se on koskematonta maaperää.

Tunnelilinjauksen maanpäälliset rakenteet sijoittuvat melko tiiviin yhdyskuntarakenteen lomaan, joissa on monenlaisia maankäytön toimintoja.

Energiatunnelin kohdalla ei ole maanalaisia rakenteita suunnittelulla rakennussyvyydellä. Osaltaan tämä on varmistettu varaamalla maanalaiseen yleiskaavaan tunnelin linjaus.

20.5.1 Kaavoitustilanne ja hankkeen vaikutukset

20.5.1.1 Maanalainen yleiskaava

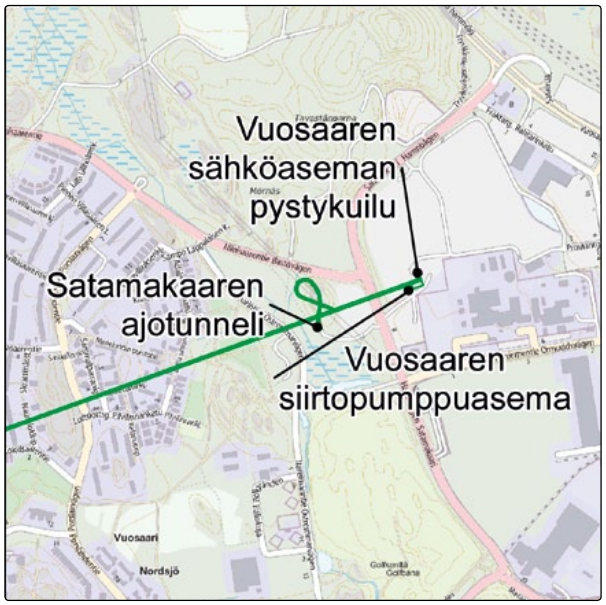
Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, jonka tavoitteena oli luoda edellytykset maan alle sijoittuvalle yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistarvetta palveleville toiminnoille. Kaupunginvaltuusto hyväksyi maanalaisen yleiskaavan kokouksessaan 18.11.2011. Energiatunnelin suunnittelun yhtenä lähtökohtana on ollut maanalainen yleiskaava ja se on helpottanut linjausten tekemistä. Maanalaisessa yleiskaavassa on osoitettu Salmisaari–Suvilahti–Vuosaari väliin sähköverkon kaapelitunnelivaraus (kuva 20-4).

Hanke on Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukainen, vaikka linjausta on hieman tarkistettu joltain kohdin.

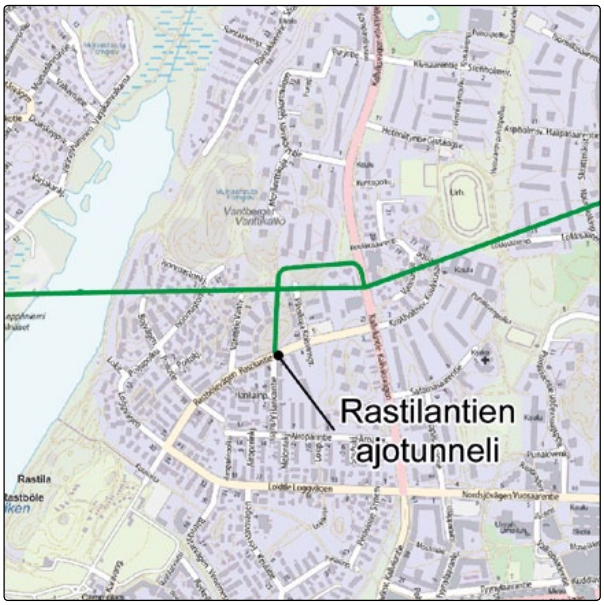
20.5.1.2 Asemakaavat

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet sijoittuvat Hanasaaren pystykuilua lukuun ottamatta alueille, joissa on voimassa olevat asemakaavat. Monet rakenteista sijoittuvat puisto- tai lähivirkistysalueille. Abraham Wetterintien siirrinaseman pystykuilu ja Hiihtäjänkadun ajotunneli sijoittuvat katualueelle ja Puusepänkadun pystykuilu toimistorakennusten korttelialueelle. Ne maanpäälliset rakenteet jotka sijoittuvat yhdyskunta teknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueelle ja suojaviheralueelle Vuosaaressa ja kunnallisteknisten rakennusten ja laitosten korttelialueelle Herttoniemessä voidaan toteuttaa voimassa olevan asemakaavan mukaisesti. Muut energiatunnelin maanpintaan tulevat ajoyhteydet ja pystykuilut edellyttävät toimenpidelupia.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet eivät edellytä asemakaavamuutoksia, vaan ne voidaan toteuttaa toimenpideluvilla.



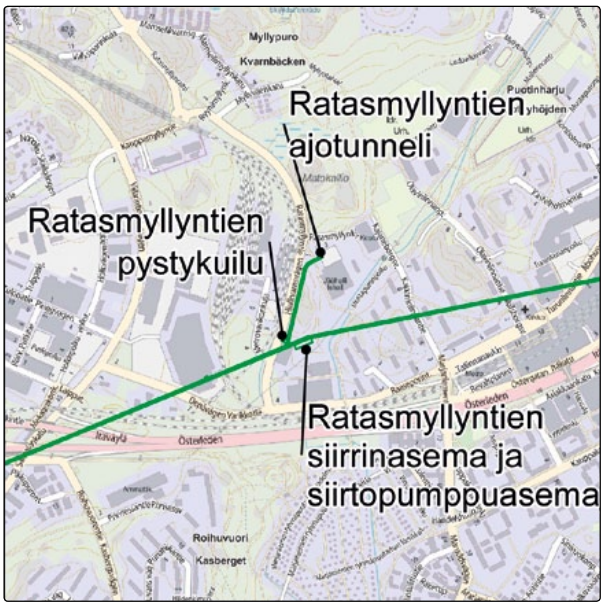
Kuva 20-7. Vuosaaren sähköaseman pystykuilun, Vuosaaren siirtopumppuaseman ja Satamakaaren ajotunnelin sijoittuminen.



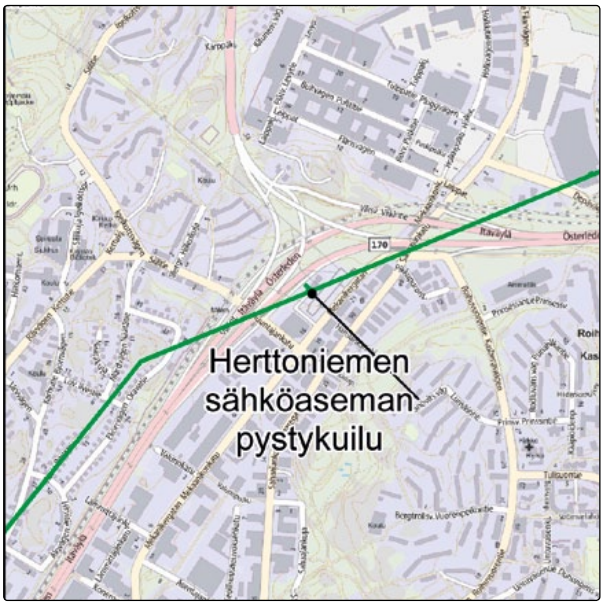
Kuva 20-8. Rastilan ajotunnelin sijoittuminen.



Kuva 20-9. Vartiokylän pystykuilun sijoittuminen.



Kuva 20-10. Ratasmyllyntien pystykuilun, ajotunnelin, siirrinaseman ja siirtopumppuaseman sijoittuminen.



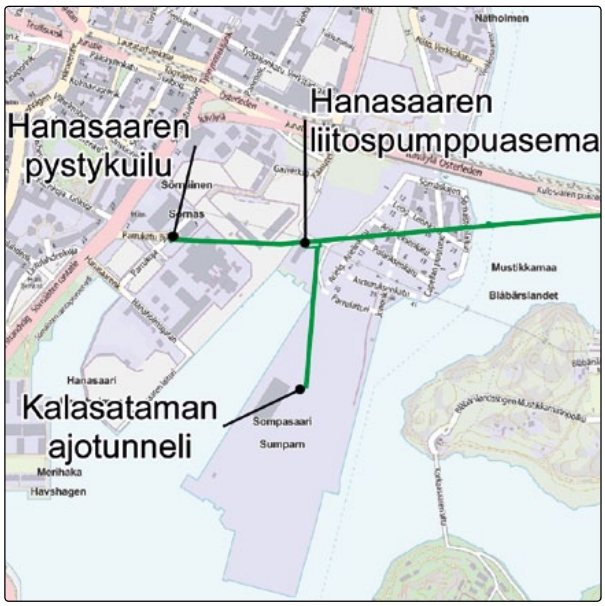
Kuva 20-11. Herttoniemen sähköaseman pystykuilun sijoittuminen.



Kuva 20-12. Hiihtäjäntien pystykuilun, siirrinaseman ja ajotunnelin sekä Puusepänkadun pystykuilun sijoittuminen.



Kuva 20-13. Kulosaaren pystykuilun sijoittuminen.



Kuva 20-14. Hanasaaren pystykuilun, liitospumppuaseman ja Kalasataman ajotunnelin sijoittuminen.

20.5.2 Energiatunnelin vaikutukset maankäyttöön

Maan päällä

Maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Rakenteet eivät vaadi paljon tilaa ja ne on mahdollista toteuttaa siten, etteivät alueen muut toiminnot häiriinny.

Rakenteiden toteuttaminen ei vaadi kaavamuutoksia, mutta voimassa olevista asemakaavoista on poikettava ja Hanasaaren alueella on haettava suunnittelutarveratkaisua, jossa harkitaan edellytykset rakennusluvan myöntämiselle alueen ollessa asemakaavoittamaton.

Energiatunnelin linjaus kulkee syvällä kallioperässä, jonne ei ole suunniteltu muuta maankäyttöä. Energiatunnelin toteuttaminen ei vaikuta kellaritilojen ja muiden maanalaisten rakenteiden suunnitteluun ja toteutukseen, koska tunneli sijoittuu syvälle, pääosin 30–60 metriin.

Maan alla

Energiatunneli estää maalämpökaivojen rakentamisen 20 metriä tunnelin molemmin puolin (kokonaisuudessaan noin 50 hehtaarin alueelta). Mainittakoon, että vuonna 2012 Helsingissä tehtiin noin 500 hakemusta maalämpökaivojen rakentamisesta.

Energiatunnelilla on siten vähäinen kielteinen vaikutus maanalaiseen maankäyttöön, mutta vaikutuksen suuruus on pieni. Energiatunnelin vaikutuksen merkittävyys maanalaiseen maankäyttöön on vähäinen.

20.5.3 Energiatunnelin vaikutusten lieventäminen

Vaikutusten lieventämiskeinot on toteutettu tunnelin linjauksen suunnittelussa ja muun maanalaisen maankäytön huomioimisessa.

Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää sijoittamalla rakenteet siten, etteivät ne häiritse alueen käyttöä tai sijoitu sellaiselle paikalle joka korkeusasemaltaan tai muuten näkyvyytensä puolesta on häiritsevä. Lisäksi on mahdollista lieventää haitallisia vaikutuksia arkkitehtisuunnittelun keinoin, huomioimalla ympäristöön soveltuvuus rakennuksen muodossa, julkisivumateriaaleissa ja väreissä.

20.6 HANASAAREN KAAVOITUSTILANNE JA KAAVOJEN MUUTOSTARPEET ERI HANKEVAIHTOEHDOISSA

20.6.1 Uudenmaan kokonaismaakuntakaava

Hanasaaren voimalaitosalue on osoitettu vuonna 2006 vahvistetussa Uudenmaan kokonaismaakuntakaavassa taajamatoimintojen alueeksi. Lisäksi alueen pohjoisosaan on merkitty energiahuollon alue (EN) josta lännen suuntaan Mustikkamaalle on osoitettu 110 kV voimajohto. Hankealueen pohjoispuolelle on merkitty eritasoliittymä, moottoriväylä, kantatie sekä liikennetunneli. Länsipuolelle hankealuetta on osoitettu keskustatoimintoja.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan toteutumiseen.

20.6.2 Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava

Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan vuonna 2010 ja kaava sai korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä lainvoiman vuonna 2012. Kaava ei sisällä Itä-Uudenmaan kuntia. Vaihemaakuntakaava täydentää kokonaismaakuntakaavaa merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttavien teemojen osalta. Kaavalla osoitetaan jätehuollon pitkän aikavälin aluetarpeet, kiviaineshuollon alueet, moottoriurheilu- ja ampumarata-alueet, liikenteen varikot ja terminaalit sekä laajat yhtenäiset metsätalousalueet.

Vaihemaakuntakaavassa ei esitetä näiden teemojen osalta mitään varauksia hankealueelle tai sen läheisyyteen.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan toteutumiseen.

20.6.3 Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava: maakuntakaavan uudistaminen

Maakuntavaltuusto on hyväksynyt Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan 20.3.2013 ja se on alistettu Ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Kaava on ensimmäinen koko laajentuneen Uudenmaan kattava maakuntakaava, johon kuuluu 28 kuntaa. 2. Vaihekaavan tärkeim-

Kuva 20-15. Ote maakuntakaavayhdistelmästä. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.



Taulukko 20-3. Hankealuetta koskevat Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

Merkinnän selitys	Merkinnän kuvaus
Taajamatoimintojen alue	Markinnällä osoitetaan yksityiskohtaista suunnittelua edellyttävät asumiseen, palvelu- ja työpaikka- sekä muihin taajamatoimintoihin varattavat rakentamisalueet. Merkintä sisältää taajamien sisäiset liikenneväylät sekä liikenteen tarvitsemat satama-, huolto-, varikko-, terminaali-, ratapiha- ja muut vastaavat alueet, ulkoilureitit, kevyen liikenteen väylät, paikalliskeskukset, yhdyskuntateknisen huollon alueet, muut erityisalueet, paikalliset suojelualueet sekä virkistys- ja puistoalueet. Taajamatoimintojen alue -merkintä ei estä maa- ja metsätalouskäytössä olevien alueiden säilyttämistä tarvittaessa nykyisessä käytössään.
Energiahuollon alue (EN)	Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Aluevarausmerkintään liittyy MRL 33.1 §:n nojalla rakentamisrajoitus. Kohdemerkinnällä osoitetun alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Kuva 20-16. Ote 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksesta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.



Taulukko 20-4. Hankealuetta koskeva Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan merkintä ja määräys.

Merkinnän selitys	Merkinnän kuvaus	Suunnittelumääräys
Tiivistettävä alue	Merkintä on kehittämisperiaatemerkintä. Merkinnällä osoitetaan tiivistettävät taajama- ja keskustatoimintojen alueet, jotka tukeutuvat kestävään liikennejärjestelmään.	Aluetta on suunniteltava joukkoliikenteeseen, kävelyyn ja pyöräilyyn tukeutuvana kyseisen taajaman muuta aluetta tehokkaammin rakennettavana alueena. Yhdyskuntarakennetta tiivistettäessä on kiinnitettävä huomiota erityisesti alueen ominaispiirteisiin ja kulttuuriympäristöön, elinympäristön laatuun, ekologiseen verkostoon, toimivuuteen sekä lähivirkistysalueiden riittävyyteen.

piä ratkaisuja ovat toimiva ja kestävä yhdyskuntarakenne, rakennetta tukeva liikennejärjestelmä, kaupan palveluverkko ja maakunnallinen kyläverkko.

Hanasaari on osoitettu kaavassa tiivistettäväksi taajamatoimintojen alueeksi. Hankealueen länsi- ja pohjoispuolella on keskustatoimintojen aluetta ja kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta tärkeitä alueita, valtakunnallisesti merkittävät (RKY 2009) Suvilahden voimalaitosalue sekä Osuusliikkeiden ja teollisuuden Sörnäinen.

Hankevaihtoehdot VE2 ja VE0+ eivät estä 2. vaihemaakuntakaavan toteuttamista.

20.6.4 Helsingin yleiskaava

Hankealueelle on laadittu Helsingin Yleiskaava 2002, joka on tullut alueella voimaan 23.12.2004. Yleiskaavassa Hanasaaren nykyisen voimalaitosalueen käytössä oleva alue on eteläisimmästä kärjestään kaupunkipuistoa. Hanasaari B-voimalaitoksen alue on lähiympäristöineen kerrostalovaltaista aluetta, asuminen/toimitila. Nykyisen voimalaitosrakennuksen pohjoispuolelle on osoitettu teknisen huollon alue. Suvilahden voimalaitosalue on osoitettu hallinnon ja julkisten palvelujen alueeksi. Lähinnä Kalasataman metroasemaa oleva alue on osoitettu keskustatoimintojen alueeksi. Pohjoispuolella kulkee moottorikatu ja Sörnäisten rantatielle on merkitty pääliikenneverkon maanalainen osuus.
Yleiskaava 2002 voimalaitostoiminnalle osoitettu alue on huomattavasti nykyisin käytössä olevaa aluetta pienempi.
Helsingin Yleiskaava 2002 on tällä alueella korvautunut osayleiskaavalla Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaava nro 11650 (tullut voimaan 14.3.2008). Uuden yleiskaavan laatiminen on vireillä ja sen arvioidaan menevän kaupunginvaltuuston päätettäväksi vuonna 2016. Yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 22.11.2012–23.1.2013.

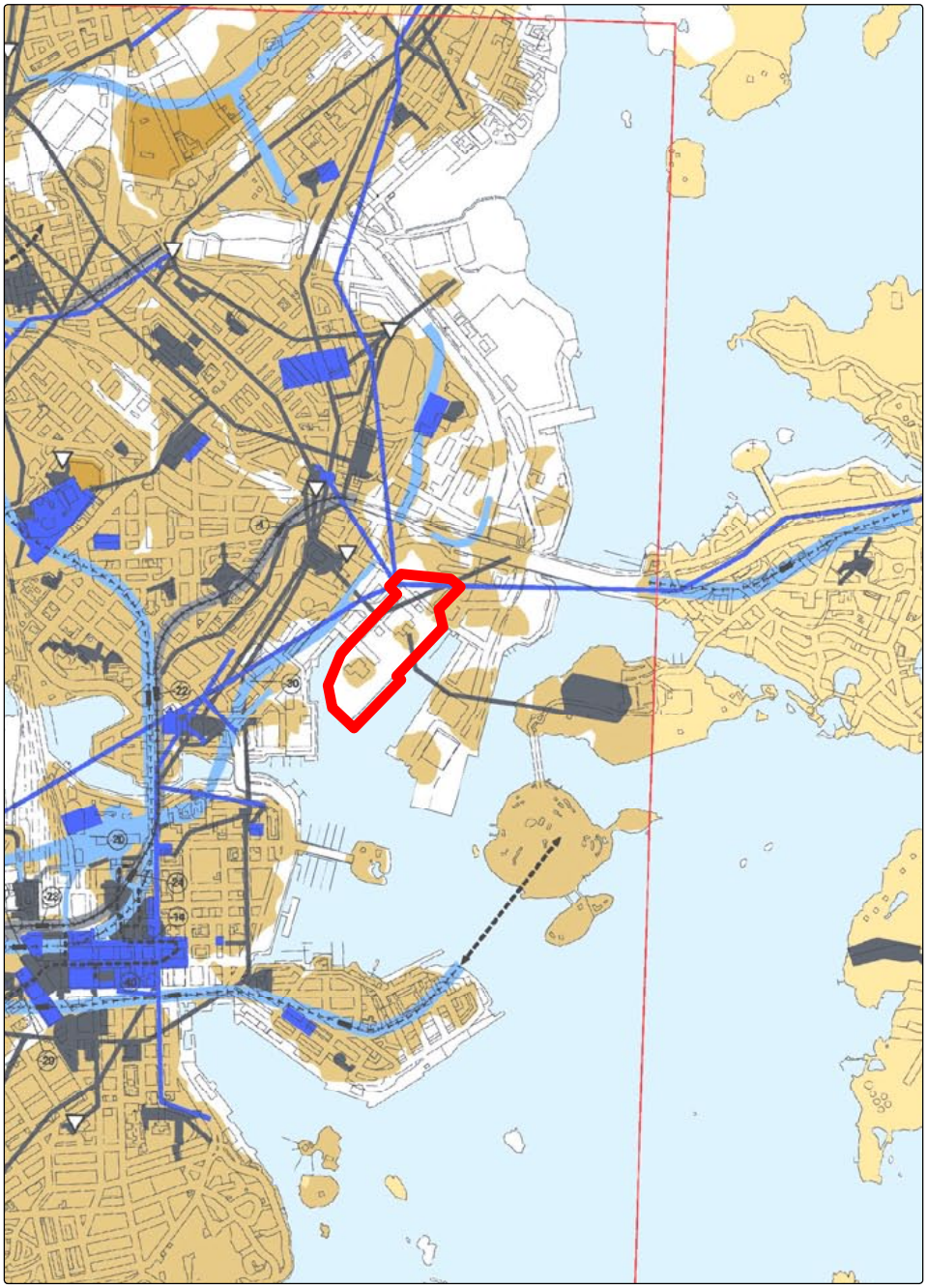
Uuden yleiskaavan laatiminen on vireillä ja siinä on mahdollista huomioida hankevaihtoehtojen VE2 ja VE0+ maankäytön tarpeet.

20.6.5 Maanalainen yleiskaava

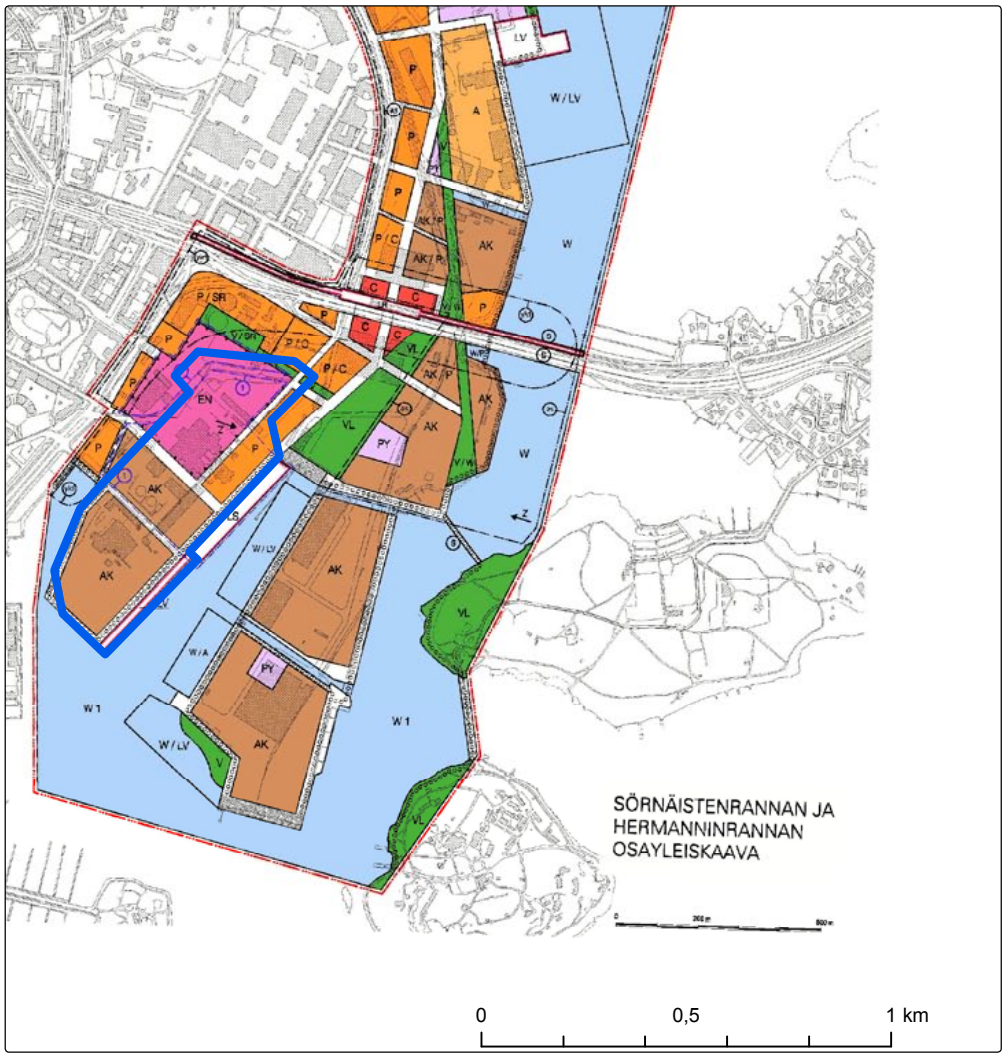
Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, jonka tavoitteena oli luoda edellytykset maan alle sijoittuvalle yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistarvetta palveleville toiminnoille. Kaupunginvaltuusto hyväksyi maanalaisen yleiskaavan kokouksessaan 8.12.2010.

Hanasaaren voimalaitoksen alueelle on merkitty kantakaupungin pintakallioalueita, joiden käyttötarkoitus ja soveltuvuus maanalaiseen rakentamiseen tutkitaan tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä. Yleiskaavaan on merkitty nykyiset rakennetut maanalaiset energiatunnelit ja niihin liittyvät tilat voimalaitoksesta itään, koilliseen ja länteen. Lisäksi on merkitty suunnitellut maanalaiset tilat hankealueen pohjoisosassa idästä lounaan suuntaan sekä hankealueelta luoteeseen ja pohjoiseen. Länsipuolella Sörnäisten Rantatien kohdalla on merkitty varaukset suunnitelluille liikennetunneleille ja tiloille.

Hankevaihtoehdot VE2 ja VE0+ ovat Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukaisia.



Kuva 20-17. Ote maanalaisesta yleiskaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty punaisella rajauksella.



Kuva 20-18. Ote Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

Taulukko 20-5. Hankealuetta koskevat Sörnäistenrannan–Hermanninrannan osayleiskaavan merkinnät ja määräykset.

Merkintä	Merkinnän määräys
EN	Energiahuollon alue 2. vaihe (uuden rakennettavan voimalaitoksen toiminta-aika)
AK	Kerrostalovaltainen asuntoalue
P	Palvelujen ja hallinnon alue
P/SR	Palvelujen ja hallinnon alue, jolla olevat rakennukset suojellaan rakennuslainsäädännöllä
P/C	Palvelujen ja hallinnon alue sekä keskustatoimintojen alue
LS	Satama-alue
V	Virkistysalue
V/SR	Virkistysalue, jolla olevat rakennukset suojellaan rakennuslainsäädännöllä
ykt	Alue jolla on erityinen yhdyskuntateknisen huollon suunnittelutarve.

20.6.6 Sörnäistenrannan - Hermanninrannan osayleiskaava

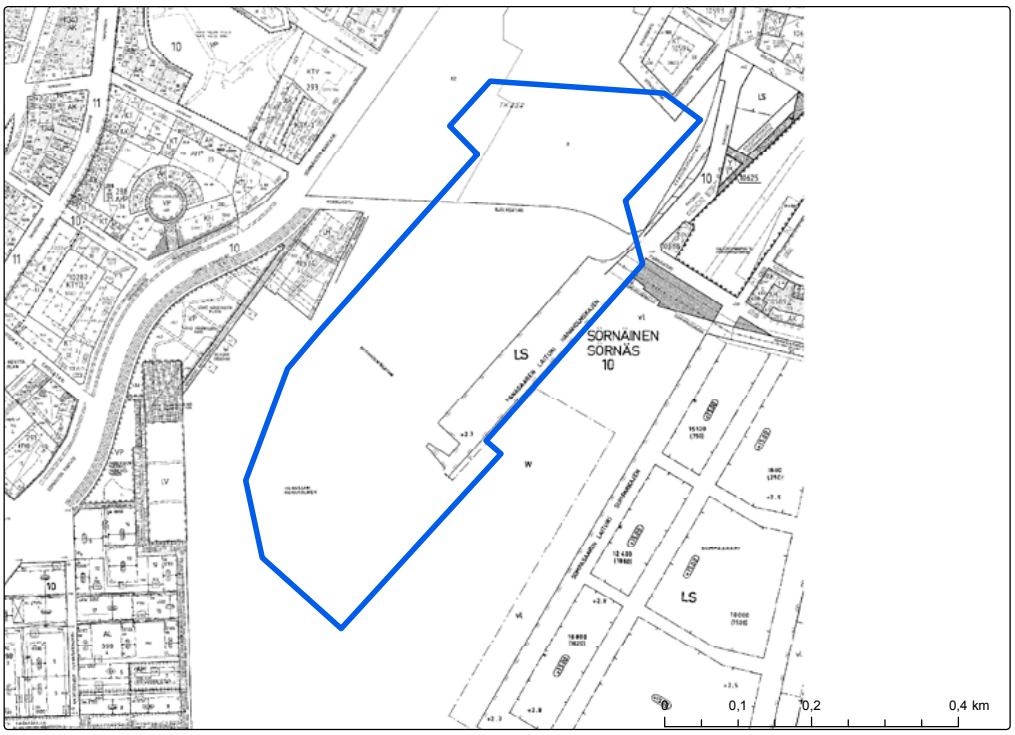
Hanasaaren alueelle on laadittu Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaava, nro 11650 (tullut voimaan 14.3.2008). Osayleiskaavaan on Hanasaaren voimalaitoksen osalta merkitty kaksi vaihetta: 1. vaiheen energiahuollon alue (EN), joka käsittää nykyisen voimalaitoksen toiminta-ajan, kunnes toinen vaihe toteutuu sekä 2. vaiheen alueen, joka käsittää uuden rakennettavan voimalaitoksen. Energiahuollon alueen itäpuolelle on osoitettu palvelujen ja hallinnon alue (P) ja rantaan satama-alue (LS). Hankealueen eteläosassa merkittävä osa nykyisin voimalaitoksen käytössä olevasta alueesta on varattu kerrostalovaltaiseksi alueeksi (AK).

Sörnäistenrannan–Hermanninrannan osayleiskaavassa on varauduttu energiahuollon toimintoihin alueella. Kumpikaan vaihtoehdoista VE2 ja VE0+ ei suoraan sisälly osayleiskaavaan, mutta molemmat ovat osayleiskaavan hengen mukaisia. Osayleiskaavaa ei tarvitse muuttaa esitettyjen vaihtoehtojen toteuttamiseksi.

20.6.7 Asemakaava

Hanasaaren voimalaitosalue on pääosin asemakaavoittamatonta aluetta. Vain hankealueen itärannassa on voimassa oleva asemakaava ja siinä alue on osoitettu satama-alueeksi (LS).

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja 0+ toteuttaminen edellyttää asemakaavan laatimista ja voimassa olevan asemakaavan muutosta tai poikkeamismenettelyjä.



Kuva 20-19. Ote ajantasa-asemakaavasta Hanasaaren alueelta.

20.6.8 Vireillä olevat asemakaavat

Hankealueen eteläosaan on laadittu asemakaavaehdotus nykyisen kivihiilen avovaraston paikalle. Asemakaava on laitettu vireille vuonna 2007 ja se on ollut ehdotuksena nähtävillä vuonna 2009. Asemakaavassa Hanasaareen on suunniteltu uusi asuinalue, joka sijoittuu puretun A-voimalaitoksen ja kivihiilen avovaraston alueelle. Kaavaehdotuksen mukaan alueelle voisi rakentaa asunnot noin 1900 asukkaalle. Vuonna 2009 laadittua asemakaavaehdotusta ei ole toistaiseksi viety hyväksyttäväksi, koska koko Hanasaaren alueen tuleva maankäyttö riippuu vuonna 2015 tehtävästä energiapoliittisesta ratkaisusta.

Kruunuhaan ja Sompasaaren yhdistävän ja Hanasaareen johtavan laivaväylän ylittävän sillan rakentaminen estäisi vapaan laivaliikenteen Hanasaaren polttoainesatamaan. Tämä aiheuttaisi energiantuotannolle merkittäviä haasteita, lisäkustannuksia ja riskejä. Sillan rakentaminen vaikeuttaisi joka tapauksessa merkittävästi Hanasaaren polttoainehuoltoa sekä toiminnan kehittämistä ja biopolttoaineiden käyttöönottoa. Pahimmassa tapauksessa silta voi keskeyttää voimalaitoksen koko polttoainehuollon kestämättömän pitkäksi ajaksi tai estää toiminnan sekä nykyisessä (VE0+) että suunnitellussa laajuudessa (VE2) kokonaan. Polttoainekuljetusten rajoittaminen vaikeuttaisi myös oleellisesti kaukolämmön vara- ja huippulämpökeskusten tarvitsemien öljykuljetusten ja mahdollisesti myös Salmisaaren voimalaitoksen biopolttoainekuljetusten sujumista.

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen estävät Hanasaaren lounaiskärjen asemakaavaehdotuksen toteuttamisen.

20.6.9 Muut aluetta koskevat suunnitelmat

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto suunnittelee Laajasalon joukkoliikenneyhteyttä ja hankkeessa toteutetaan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on ollut nähtävillä 13.9.–12.11.2010. Helsingin kaupunginvaltuuston päätöksen pohjalta (12.11.2008) yhteyttä on tutkittu raitiotie ja kevyenliikenteen yhteytenä välillä Laajasalo–Korkeasaari–Sompasaari–Kruunuhaka.



Kuva 20-20. Ote Hanasaaren alueen asemakaavan muutosehdotuksesta.

20.7 MAANKÄYTTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI HANASAARESSA

20.7.1 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen mahdollistaa Hanasaaren B-voimalaitoksen purkamisen ja kivihiilen käyttövaraston poistumisen. Kivihiilen käyttövaraston hävittäminen taas mahdollistaa vireillä olevan asemakaavan toteuttamisen, jossa Hanasaaren eteläkärkeen on osoitettu uusi asuinalue noin 1 900 asukkaalle ja 200 työpaikalle.

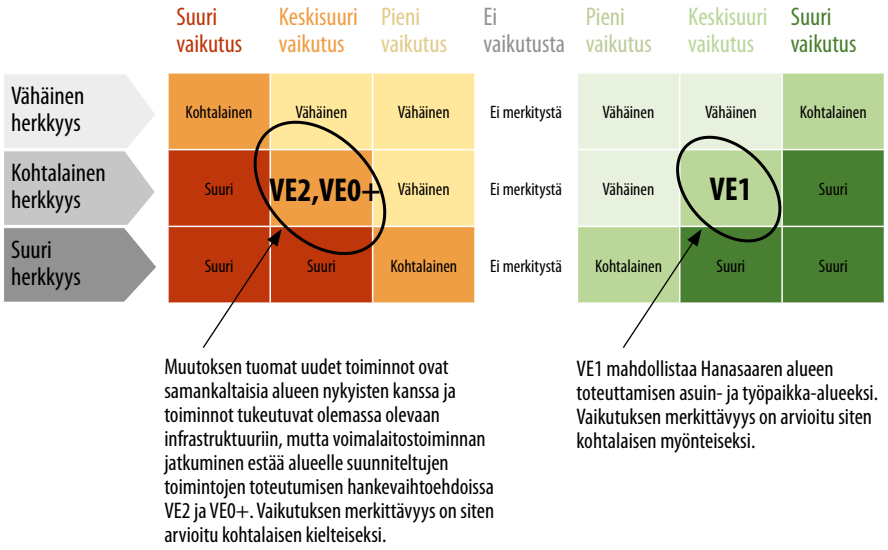
Hanasaaren B-voimalaitoksen toiminnan lopettaminen aiheuttaa muutoksia alueen laivaliikenteeseen, kun satamaan ei enää ole tarvetta kuljettaa polttoainetta. Tämä helpottaa Laajasalon raideliikenteen toteuttamista, jossa suunnitelmana on rakentaa yhteys silloilla Kruunuvuoren rannasta Sompasaaren ja Korkeasaaren kautta Laajasaloon. Sillat on mahdollista kenties toteuttaa kiinteinä tai ainakaan nostosiltoja ei ole tarve nostaa ylös siinä määrin, kuin Hanasaaren sataman ollessa toiminnassa.

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen vähentää melua Hanasaaressa vuoden 2025 jälkeen, kun voimalaitoksen käyttö lopetetaan. Myös polttoainetta kuljettavien laivojen liikennöinnin lopettaminen vähentää alueen melua. Tämä on myönteinen vaikutus suunnitellun asuinalueen kannalta, jossa ei ole tarvetta varautua melusuojauksiin voimalaitoksen käytön vuoksi. Myöskään suuronnettomuuden riskiin ei tarvitse varautua.

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen ei edellytä muutoksia maakuntakaavoihin, mutta se edellyttää toimintojen huomioimista vireillä olevassa Helsingin yleiskaavassa 2016. Lisäksi suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen edellyttää voimalaitostoiminnan, öljyn-, kivihiilen- ja pelletin varastoinnin sekä satamatoimintojen ympäristöhäiriöiden ja niistä aiheutuvien rajoitusten huomioimisen kaikissa Kulosaarensillan eteläpuolisissa asemakaavoissa. Alueelle tulee sijoittumaan noin 10 000 asukasta ja arviolta noin 3 000 työpaikkaa.
Hanasaaren eteläkärkeen laaditun asemakaavaehdotuksen lähtökohtana on ollut, että kivihiilen käyttövarastosta luovutaan, mutta Hanasaaren voimalaitos jatkaa toimintaansa. Tätä ympäristövaikutusten arviointiselostusta laadittaessa lähtötietona on ollut, että suunnitelmavaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ kivihiilen avovarasto jää käyttöön.

Suunnitelmavaihtoehdon VE2 tai VE0+ toteutuessa Hanasaaren satamaan kulkee laivaliikennettä, joka tuo voimalaitokseen polttoainetta. Vaihtoehdossa VE2 laivaliikenne tulee lisääntymään huomattavasti. Vaihtoehdossa VE1 laivaliikenne Hanasaareen tulee jatkumaan, kunnes korvaava Vuosaaren C-voimalaitos on otettu käyttöön. Siltayhteyttä ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna välillä Sompasaari-Kruununhaka niin kauan, kuin Hanasaaren B-voimalaitos on toiminnassa.

Suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys





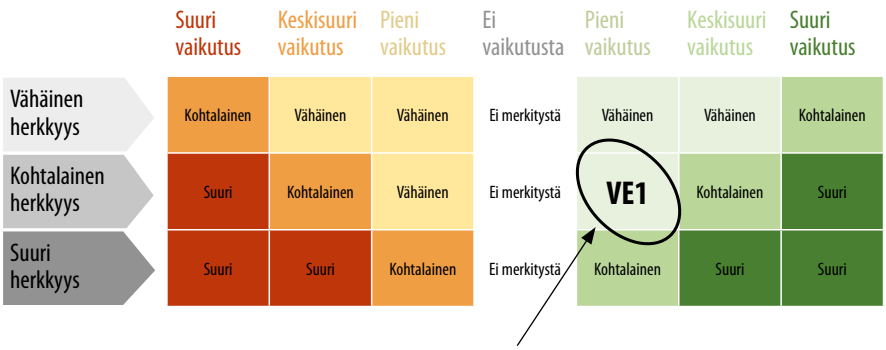
Kuva 20-21. Kalasataman maankäyttösuunnitelman osa-alueet ja arvioidut rakentamisvuodet. Kartta Helsingin kaupunki, kaupungin kanslia.

20.7.2 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

20.7.2.1 Vaikutukset VE1

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteutumisella on myönteisiä vaikutuksia Hanasaareen ja sen ympäristöön. Läheisyydessä sijaitseviin asuin- ja työpaikkarakennuksiin Kalasatamassa ja Merihaassa ei enää Hanasaaren voimalaitoksen toiminnan lopettamisen jälkeen tule kantautumaan toiminnasta tai voimalaitokselle suuntautuvasta liikenteestä aiheutuvaa melua.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys VE1



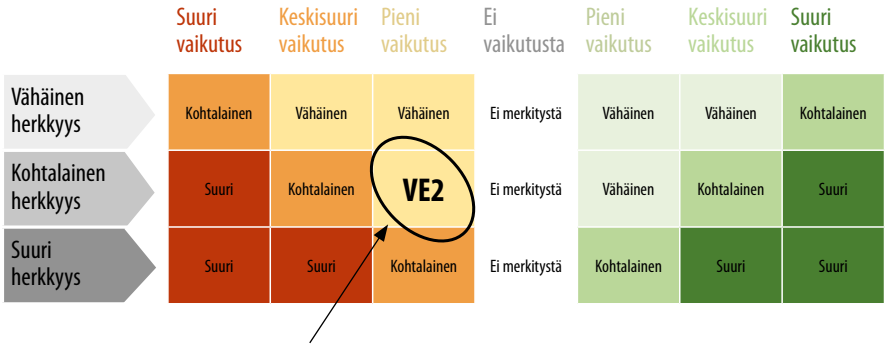
Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi. Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Läheisyydessä sijaitsee asumista ja työpaikkatoimintoja ja niitä rakennetaan lisää. Nämä toiminnot hyötyvät voimalatoiminnan loppumisesta.

20.7.2.2 Vaikutukset VE2

Rakentamisen aikaiset

Suunnitelmavaihtoehdon VE2 toteuttaminen edellyttää kolmen pellettisiilon rakentamista Hanasaaren luoteisrannalle (pelletin käyttö 40 %). Pellettisiiloille suunnitellulla rakennuspaikalla varastoidaan tällä hetkellä kivihiiltä. Rakentamisen aikainen vilkkaampi liikenne alueelle on järjestettävissä siten, ettei voimalaitoksen ja sen sataman toiminta häiriinny. Rakentamisesta voi aiheutua jonkin verran melua Merihaan asuinkortteleihin ja Sörnäisten rantatien toimistokortteleihin.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana VE2

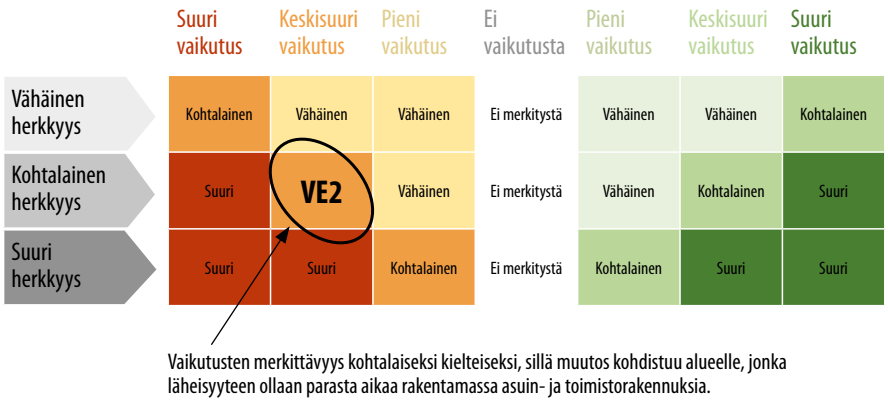


Vaikutusten merkittävyys arvioidaan toiminnan väliaikaisuuden vuoksi vähäiseksi kielteiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset VE2

Hanasaaren ympäristö on voimakkaasti muuttumassa ja parasta aikaa rakentaminen on käynnissä Itäväylän ympäristössä Sörnäistenniemellä ja Kalasataman keskuksen alueella. 40 % pelletinpolton vaatimien rakenteiden käyttö voi aiheuttaa melun, liikenteen ja turvallisuusriskien osalta haitallisia vaikutuksia Itäväylän ympäristön asuin- ja työpaikka-alueille. Toiminta edellyttää muutosta ympäristölupaan. Luvan määräyksillä ehkäistään haitallisten ympäristövaikutusten aihetumista sekä nykyisillä että suunnitelluilla asuinalueilla.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana VE2



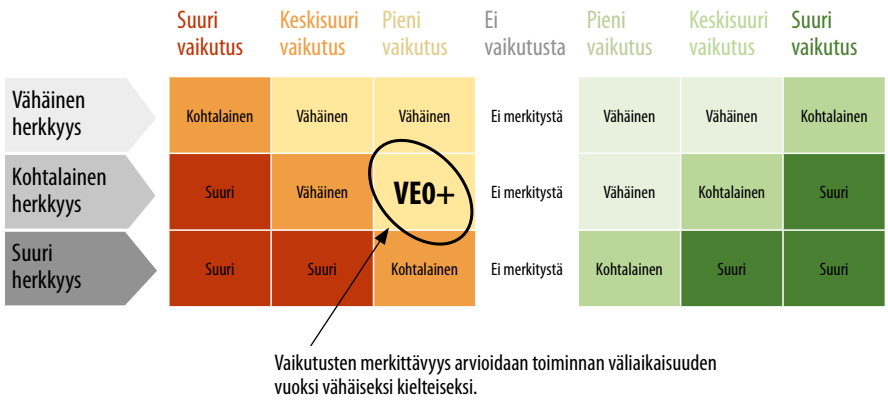
Vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä muutos kohdistuu alueelle, jonka läheisyyteen ollaan parasta aikaa rakentamassa asuin- ja toimistorakennuksia.

20.7.2.3 Vaikutukset VE0+

Rakentamisen aikaiset

Suunnitelmavaihtoehdon VE0+ toteuttaminen edellyttää kahden pienemmän pellettisiilon rakentamista B-voimalaitoksen läheisyyteen (pelletin käyttö 10 %). Rakentamisesta ei aiheudu muita vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön kuin mahdollisesti voimalaitoksen sisäisen toiminnan uudelleen järjestämistä. Alueelle on rakentamisen aikana runsaammin liikennettä ja sinne on sijoitettava rakennusnostureita. Myös rakennustarvikkeita on tarve varastoida väliaikaisesti.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys VE0+ rakentamisen aikana

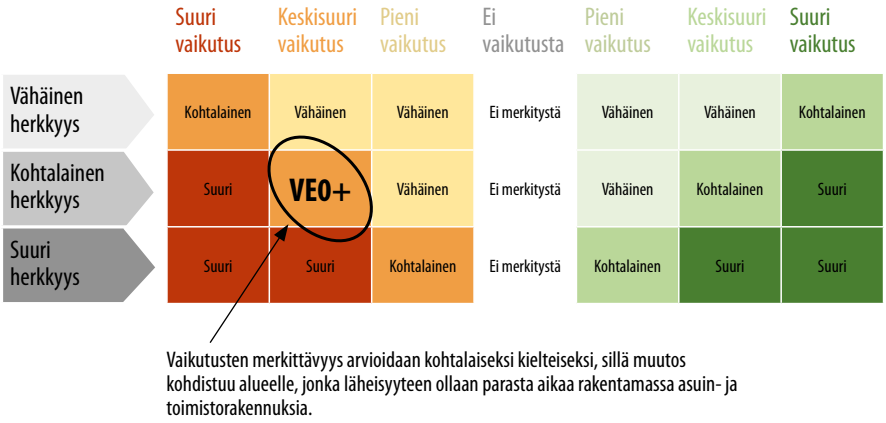


Vaikutusten merkittävyys arvioidaan toiminnan väliaikaisuuden vuoksi vähäiseksi kielteiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset VE0+

Hanasaaren ympäristö on voimakkaasti muuttumassa ja parasta aikaa rakentaminen on käynnissä Itäväylän ympäristössä Sörnäistenniemellä ja Kalasataman keskuksen alueella. 10 % pelletinpolton vaatimien rakenteiden käyttö voi aiheuttaa melun, liikenteen ja turvallisuusriskien osalta haitallisia vaikutuksia Itäväylän ympäristön asuin- ja työpaikka-alueille. Toiminta edellyttää muutosta ympäristölupaan. Luvan määräyksillä ehkäistään haitallisten ympäristövaikutusten aihetumista sekä nykyisillä että suunnitelluilla asuinalueilla.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys VE0+ toiminnan aikana



20.7.3 Vaikutusten lieventäminen VE2 ja VE0+

Pellettisiilojen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää sijoittamalla rakenteet siten, etteivät ne näkyvyytensä puolesta ole häiritseviä. Lisäksi arkkitehtisuunnittelussa voidaan huomioida pellettisiilojen ympäristöön soveltuvuus valittaessa julkisivumateriaaleja ja väritystä.

20.8 KAAVOITUSTILANNE SALMISAARESSA JA KAAVOJEN MUUTOSTARPEET ERI HANKEVAIHTOEHDOISSA

20.8.1 Uudenmaan kokonaismaakuntakaava

Uudenmaan kokonaismaakuntakaavassa (vahvistettu 2006) Salmisaaren alue on merkitty keskustatoimintojen alueeksi, jossa on energiahuollon alue (EN). Alueen pohjoispuolelle on merkitty moottoriväylä, Länsiväylä, ja eteläpuolelle liikennetunneli sekä seutuliikenteen rata (Länsimetro). Alueelta pohjoiseen on osoitettu 110 kV voimajohto. Salmisaarta ympäröivät vesialueet.

Salmisaaren voimalaitoksen eteläpuolella ja koillispuolella on kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeitä alueita: Salmisaaren teollisuusalue ja Lapinlahden sairaala-alue.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan toteutumiseen Salmisaaren alueella.

20.8.2 Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava

Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan vuonna 2010 ja kaava sai korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä lainvoiman vuonna 2012. Kaava ei sisällä Itä-Uudenmaan kuntia. Vaihemaakuntakaava täydentää kokonaismaakuntakaavaa merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttavien teemojen osalta. Kaavalla osoitetaan jätehuollon pitkän aikavälin aluetarpeet, kiviaineshuollon alueet, moottoriurheilu- ja ampumarata-alueet, liikenteen varikot ja terminaalit sekä laajat yhtenäiset metsätalousalueet.
Vaihemaakuntakaavassa ei esitetä näiden teemojen osalta mitään varauksia hankealueelle tai sen läheisyyteen.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan toteutumiseen Salmisaaren alueella.

Kuva 20-22. Ote maakuntakaavayhdistelmästä. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.



Taulukko 20-6. Hankealuetta koskeva Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan merkintä ja määräys.

Merkinnän selitys	Merkinnän kuvaus
Energiahuollon alue (EN)	Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Aluevarausmerkintään liittyy MRL 33.1 §:n nojalla rakentamisrajoitus. Kohdemerkinnällä osoitetun alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

20.8.3 Uudenmaan 2 vaihemaakuntakaava: maakuntakaavan uudistaminen

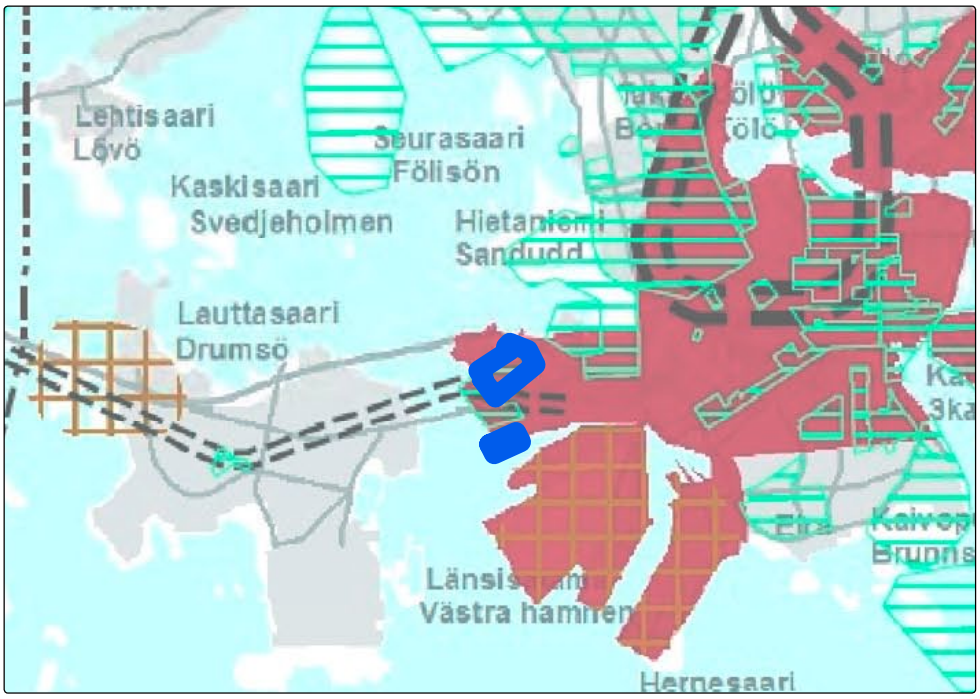
Maakuntavaltuusto on hyväksynyt Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan 20.3.2013 ja se on alistettu Ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Kaava on ensimmäinen koko laajentuneen Uudenmaan kattava maakuntakaava, johon kuuluu 28 kuntaa. 2. Vaihekaavan tärkeimpiä ratkaisuja ovat toimiva ja kestävä yhdyskuntarakenne, rakennetta tukeva liikennejärjestelmä, kaupan palveluverkko ja maakunnallinen kyläverkko.

2. Vaihemaakuntakaavassa alue sijaitsee keskustatoimintojen alueella ja arvokkaat kulttuuriympäristöt on todettu valtakunnallisesti merkittäviksi (RKY 2009). Lännestä hankealueen pohjoispuolitse on osoitettu johdettavaksi liikennetunneli. Alueen eteläpuoleinen Jätkäsaaren alue on merkitty keskustatoimintojen alueeksi, joka on tiivistettävää taajama-aluetta.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja 0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan toteutumiseen Salmisaaren alueella.

Taulukko 20-7. Hankealuetta koskevat Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

Merkinnän selitys	Merkinnän kuvaus
Keskustatoimintojen alue	Aluevarausmerkinnällä osoitetaan Helsingin pääkeskuksessa sijaitseva valtakunnankeskus ja valtakunnallisten palvelu-, hallinto- ja muiden toimintojen alue niihin liittyvine liikennealueineen ja puistoineen. Alue voi sisältää myös asumista.



Kuva 20-23. Ote 2. vaihemaakuntakaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

20.8.4 Yleiskaava

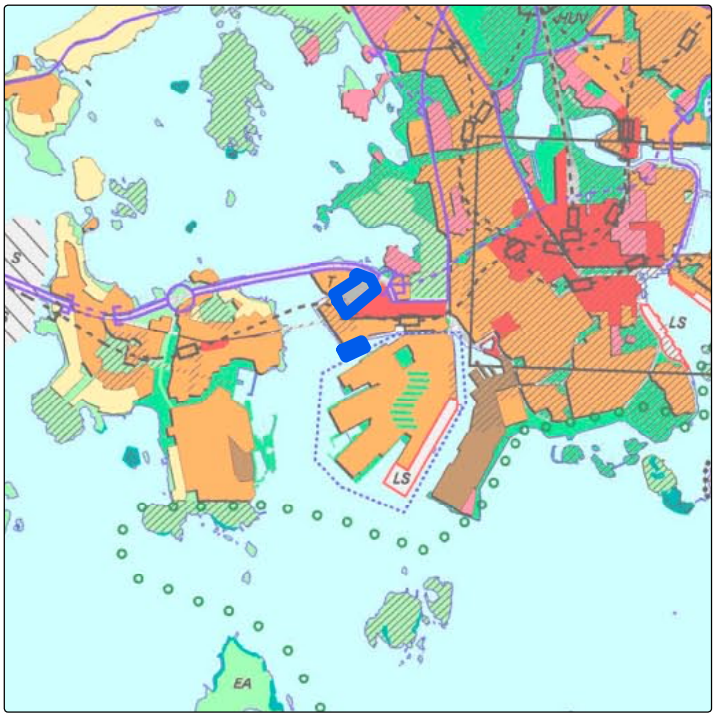
Hankealueella on voimassa Helsingin Yleiskaava 2002, joka on vahvistettu tammikuussa 2007. Siinä alue on merkitty teknisen huollon alueeksi, jonka itäpuolelle on osoitettu keskustatoimintojen aluetta ja länsi- ja eteläpuolelle kerrostalovaltaisia asuinalueita. Alueen pohjoispuolelle on osoitettu moottorikatu ja eteläpuolelle metro tai rautatie asemineen. Salmisaaren länsikärki on kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittävä alue.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on aloittanut uuden yleiskaavan laatimisen ja sitä valmistellaan siten, että Helsingin kaupunginvaltuusto voi tehdä siitä päätöksen viimeistään vuonna 2016. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 22.11.2012–23.1.2013.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Helsingin Yleiskaavan 2002 toteutumiseen Salmisaaren alueella.

Taulukko 20-8. Hankealuetta koskevat Helsingin Yleiskaavan 2002 merkinnät ja määräykset.

Merkinnän kuvaus	Merkinnän määräys
Teknisen huollon alue	Aluetta kehitetään yhdyskuntateknisen huollon, tietoliikenteen ja liikenteen käyttöön.
Keskustatoimintojen alue	Aluetta kehitetään hallinnon, kaupan ja julkisten palvelujen, asumisen ja virkistyksen sekä alueelle tarpeellisen yhdyskuntateknisen huollon ja liikenteen käyttöön.
Kerrostalovaltainen alue, asuminen/toimitila	Aluetta kehitetään asumisen, kaupan ja julkisten palvelujen sekä virkistyksen käyttöön ja ympäristöhaittoja aiheuttamattomaan toimitilakäyttöön sekä alueelle tarpeellisen yhdyskuntateknisen huollon ja liikenteen käytöön.
Kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittävä alue	Aluetta kehitetään siten, että alueen arvot ja ominaisuudet säilyvät.



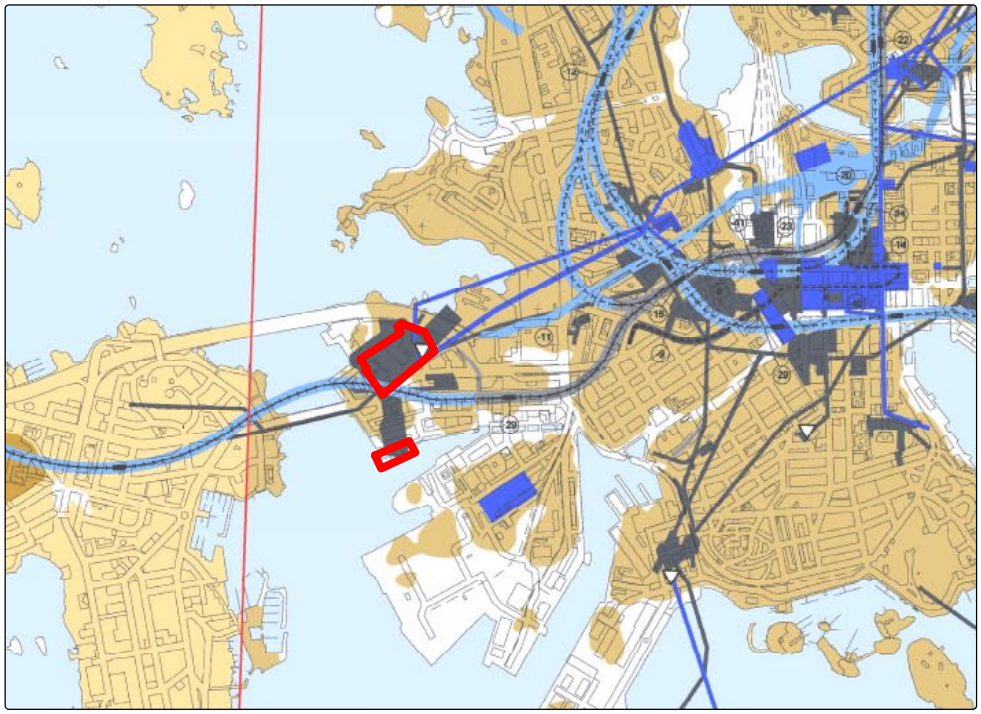
Kuva 20-24. Ote Yleiskaavasta 2002. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

20.8.5 Maanalainen yleiskaava

Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, jonka tavoitteena oli luoda edellytykset maan alle sijoittuvalle yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistarvetta palveleville toiminnoille. Kaupunginvaltuusto hyväksyi maanalaisen yleiskaavan 8.12.2010.

Maanalaisessa yleiskaavassa Salmisaaren alueelle on merkitty kantakaupungin pintakallioalueita, joiden soveltuvuus maanalaiseen rakentamiseen ja käyttötarkoitukseen tutkitaan tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä. Lisäksi on merkitty nykyiset voimalaitosalueella olevat maanalaiset tilat ja niistä yhteydet itään ja länteen. Nykyinen, erityisen tärkeä kulkuyhteys teknisen huollon maanalaiseen tilaan tai tunneliin on merkitty voimalaitoksen itäpuolelle. Lisäksi on merkitty suunnitellut maanalaiset tilat länteen.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Helsingin maanalaisen yleiskaavan toteutumiseen Salmisaaren alueella.



Kuva 20-25. Ote maanalaisesta yleiskaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty punaisella rajauksella.

20.8.6 Asemakaava

Alueella voimassa oleva asemakaava nro 11890 on hyväksytty vuonna 2009. Salmisaaren voimalaitos on merkitty kaavassa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET). Korttelialueen rakennusoikeus on 100 000 kerrosneliömetriä. Nykyisten voimalaitosten välisellä alueella rakennuksen vesikaton ylimmän kohdan korkeusasemaksi on määrätty 23,0 metriä.

Lähialuella voimassa oleva asemakaava nro 10550 on hyväksytty vuonna 1999. Tammasaaren polttoainesataman alue on merkitty kaavassa satamatoimintojen alueeksi (LS).

Pellettijärjestelmä on suunniteltu sijoitettavan Salmisaaren voimalaitoksen yhteyteen, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle (ET). Rakennuksen vesikaton ylimmän kohdan korkeusasemaksi on määritetty +23,0 metriä.

Hankevaihtoehdot voidaan toteuttaa voimassa olevalla asemakaavalla.

20.8.7 Kohteen herkkyys

Herkkyysarvioinnin lähtökohtana ovat voimassa olevat maakuntakaavat, yleiskaavat, asemakaavat sekä vireillä olevat asemakaavat ja muut suunnitelmat alueella ja lähiympäristössä.

Kohteen herkkyys on kohtalainen: Muutos sijoittuu olemassa olevalle voimalaitosalueelle ja tukeutuu samaan satamaan ja infrastruktuuriin kuin nykyinen. Satama-alueen läheisyydessä sijaitsee kuitenkin myös muutokselle herkkiä alueita kaupungin keskustan läheisyydessä.



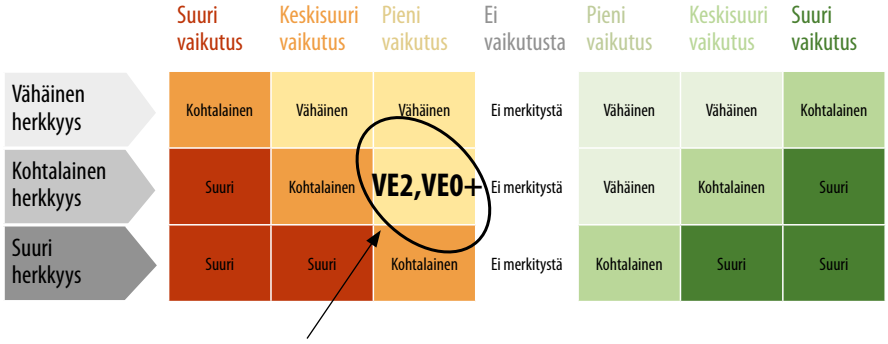
Kuva 20-26. Ote ajantasa-asemakaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

20.9 MAANKÄYTTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI SALMISAARESSA

20.9.1 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen ei edellytä muutoksia voimassa oleviin maakuntakaavoihin, yleiskaavoihin eikä asemakaavoihin. Ympäristöön ei myöskään ole vireillä muita maankäytön suunnitelmia, joita hankkeiden toteuttaminen hankaloittaisi.

Suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys



Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi sillä muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke ei edellytä kaavamuutoksia.

20.9.2 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

20.9.2.1 Vaikutukset VE1

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteutuminen ei aiheuta muutoksia Salmisaaren nykytilanteeseen.

20.9.2.2 Vaikutukset VE2

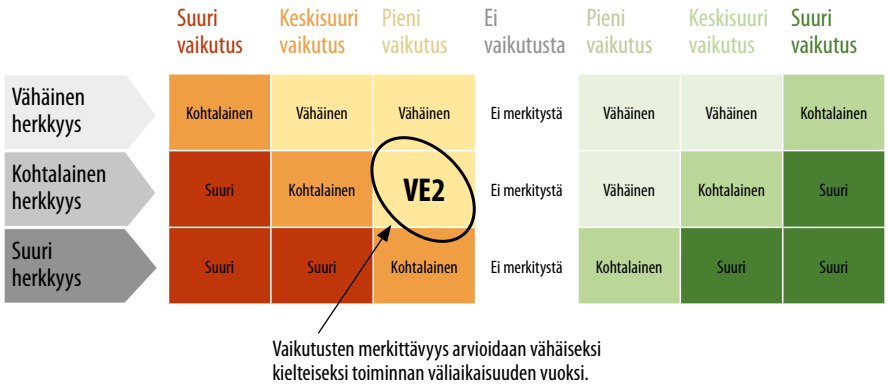
Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitelmavaihtoehdon VE2 toteuttaminen edellyttää purkupaikan ja neljän uuden siilon rakentamista Salmisaaren voimalaitosten väliin. Rakentamisesta ei aiheudu muita vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön kuin mahdollisesti voimalaitoksen sisäisen toiminnan uudelleen järjestämistä. Alueelle on rakentamisen aikana runsaammin liikennettä ja sinne on sijoitettava rakennusnostureita. Myös rakennustarvikkeita on tarve varastoida väliaikaisesti.

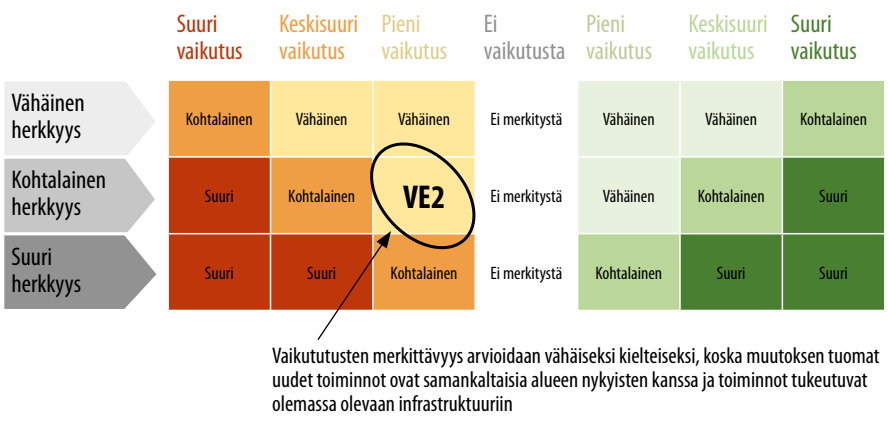
Toiminnan aikaiset vaikutukset

Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana VE2



Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana VE2



20.9.2.3 Vaikutukset VE0+

Rakentamisen aikaiset

Suunnitelmavaihtoehdon VE0+ toteuttaminen edellyttää pellettiaseman rakentamista Salmisaaren voimalaitosten väliin. Rakentamisesta ei aiheudu muita vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön, kuin mahdollisesti voimalaitoksen sisäisen toiminnan uudelleen järjestämistä, kun alueelle on rakentamisen aikana runsaammin liikennettä, sinne on sijoitettava rakennusnostureita ja rakennustarvikkeita on tarve varastoida väliaikaisesti.

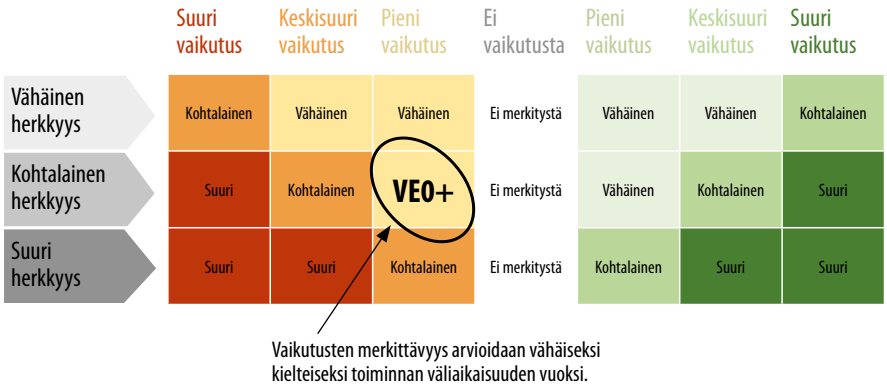
Toiminnan aikaiset vaikutukset

Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.

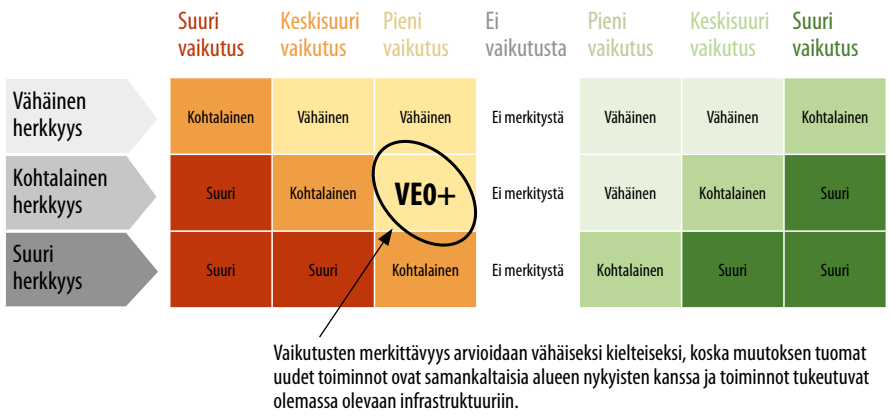
20.9.3 Vaikutusten lieventäminen VE2 ja VE0+

Pellettisiilojen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää sijoittamalla rakenteet siten, etteivät ne näkyvyytensä puolesta ole häiritseviä. Lisäksi arkkitehtisuunnittelussa voidaan huomioida pellettisiilojen ympäristöön soveltuvuus valittaessa julkisivumateriaaleja ja väritystä.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana VE0+



Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana VE0+



20.10 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis- ja asemakaavoihin sekä muihin alueen ajankohtaisiin maankäytön suunnitelmiin. Helsingin Energian kehitysohjelman tavoitteiden toteuttamistavoista päätetään vuonna 2015 ja siihen mennessä voi tapahtua kaikilla kaavatasoilla ja muilla maankäytön suunnitelmilla hankkeeseen vaikuttavia muutoksia.

Uuden voimalaitoksen rakentaminen Vuosaareen ja Hanasaaren voimalaitoksen lakkauttaminen on pitkäkestoinen hanke, jonka aikana voi tapahtua kaikilla kaavatasoilla ja muissa maankäytön suunnitelmissa hankkeeseen vaikuttavia muutoksia.

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren voimalaitokseen liittyvien toimintojen toteuttaminen edellyttää asemakaavamuutoksia, joiden vaikutus hankkeen sisältöön ja aikatauluun ovat arvioitavissa vasta varsinaisten kaavaprosessien yhteydessä.

Suunnitelmavaihtoehtoon VE2 liittyvien toimintojen toteuttaminen edellyttää asemakaavan laatimista Hanasaaressa ja sen vaikutus hankkeen sisältöön ja aikatauluun on arvioitavissa vasta näiden kaavaprosessien yhteydessä.

Energiatunnelin rakentamisen muuta maanalaista maankäyttöä rajoittava vaikutus on varma ja pysyvä. Kaupungin rakennusvalvonnalla ja suunnittelulla (maanalaiset tilat, maalämpökaivot) seurataan, että rajoitteita ei rikota. Energiatunnelin osalta epävarmuus voi liittyä maanpäällisten rakenteiden vaatimiin toimenpidelupiin, joiden vaikutus aikatauluun on arvioitavissa vasta varsinaisen lupaprosessin yhteydessä.

20.11 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU SUUNNITELTUUN MAANKÄYTTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Vuosaaren C-voimalaitokselle suunniteltu rakennuspaikka sijaitsee maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta tarkoituksenmukaisella paikalla, eikä se estä ympäristön kehittämistä voimassa olevien tai suunnitteilla olevien kaavojen mukaisesti. Toisaalta hankealueen läheisyyteen on suunniteltu laajoja alueita asutukselle ja läheisyydessä sijaitsee myös suojelu- ja virkistysalueita, joiden herkkyys yhdyskuntarakenteen muutoksille on suuri.	Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Hankevaihtoehto VE1 mahdollistaa Hanasaaren alueen toteuttamisen asuin- ja työpaikka-alueeksi ja Laajasalon joukkoliikenneyhteys voidaan toteuttaa siltana välillä Sompasaari–Kruununhaka. Voimalaitostoiminnan lakkaaminen parantaa myös muun lähialueen suunnitteluvapauksia ympäristöhäiriöiden ja turvallisuusriskien poistuttua.	Kohtalainen myönteinen
VE2		
Hanasaari	Voimalaitostoiminnan jatkuminen Hanasaaressa estää alueen eteläkärkeen suunniteltujen asumis- ja työpaikkatoimintojen toteutumisen. Siltayhteyttä ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna välillä Sompasaari-Kruununhaka niin kauan, kuin Hanasaaren B-voimalaitos on toiminnassa.	Kohtalainen kielteinen
Salmisaari	Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.	Vähäinen kielteinen
VE0+		
Hanasaari	Voimalaitostoiminnan jatkuminen Hanasaaressa estää alueen eteläkärkeen suunniteltujen asumis- ja työpaikkatoimintojen toteutumisen. Siltayhteyttä ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna välillä Sompasaari-Kruununhaka niin kauan, kuin Hanasaaren B-voimalaitos on toiminnassa.	Kohtalainen kielteinen
Salmisaari	Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.	Vähäinen kielteinen

21. VAIKUTUKSET KAUPUNKIKUVAAN, MAISEMAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN

Arvioinnissa kuvattiin hankealueiden maiseman nykytila ja herkkyys muutoksille. Arvioitiin rakentamisesta aiheutuvan muutoksen luonne ja suuruusluokka sekä muutoksen merkittävyys.

21. VAIKUTUKSET KAUPUNKIKUVAAN, MAISEMAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN

Kooste kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvista arvioinneista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Uudet rakennukset ja rakennelmat sekä maaston muokkaus vaikuttavat kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Arvioinnissa tunnistettiin miten ja kuinka paljon uudet rakenteet muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.
Tehtävät	Kuvataan hankealueiden maiseman nykytila ja herkkyys muutoksille. Arvioidaan rakentamisesta aiheutuvan muutoksen luonne ja suuruusluokka sekä muutoksen merkittävyys.
Arvioinnin päätulokset	VE1 Vuosaaressa rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia. Vuosaareen suunnitellut uudet voimalaitosrakenteet ovat suurikokoisia, mutta ne sijoittuvat jo rakennetulle voimalaitos- ja satama-alueelle. Voimalaitosrakenteet tulevat näkymään läheisille virkistysalueille sekä merelle. Korkeaa piippua lukuun ottamatta uudet rakenteet eivät juuri näy nykyisille asuinalueille. Kokonaisuutena uuden rakentamisen maisemavaikutukset Vuosaaressa ovat voimakkaimmillaan aivan hankealueen lähiympäristössä. Uusi rakentaminen muuttaa lähialueen maisemakuvaa kohtalaisesti. Maisemavaikutuksen merkittävyyttä nostaa Vuosaaren sijoituspaikkavaihtoehdon B mukainen kivihiilen käyttövaraston sijoittaminen nykyisen satama-alueen ulkopuolelle lähelle suojeltua muinaisjäännöstä. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kaivuun ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä. Vaihtoehdon VE1 toteutumisen myötä Hanasaaren maisemakuva voi muuttua merkittävästi, jolloin maisemavaikutuksen merkittävyys Hanasaaressa on suuri. VE0+ ja VE2 Rakentamisen ja toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä Salmisaaressa ja Hanasaaressa. Uudet rakenteet sijoittuvat jo rakennetuille voimalaitosalueille eivätkä ole olemassa olevaan rakentamiseen verrattuna suurikokoisia tai muuten poikkeavia. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 uuden rakentamisen maisemavaikutukset eivät merkittävästi muuta hankealueiden ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai muuttaa myönteisiksi uusien rakennusten arkkitehtonisesti laadukkaalla ilmeellä. Vuosaaressa lähimaisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää liittämällä uusi rakentaminen ympäristöönsä esimerkiksi istutusalueilla ja maisemoimalla kivihiilen avovarastot. Vuosaaressa eri kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdolla A2 on vähiten haitallisia maisemavaikutuksia ja sijoituspaikkavaihtoehdolla B eniten. Energiatunnelin rakenteiden haittoja voidaan lieventää huomioimalla maanpäällisissä rakenteissa soveltuvuus maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

21.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

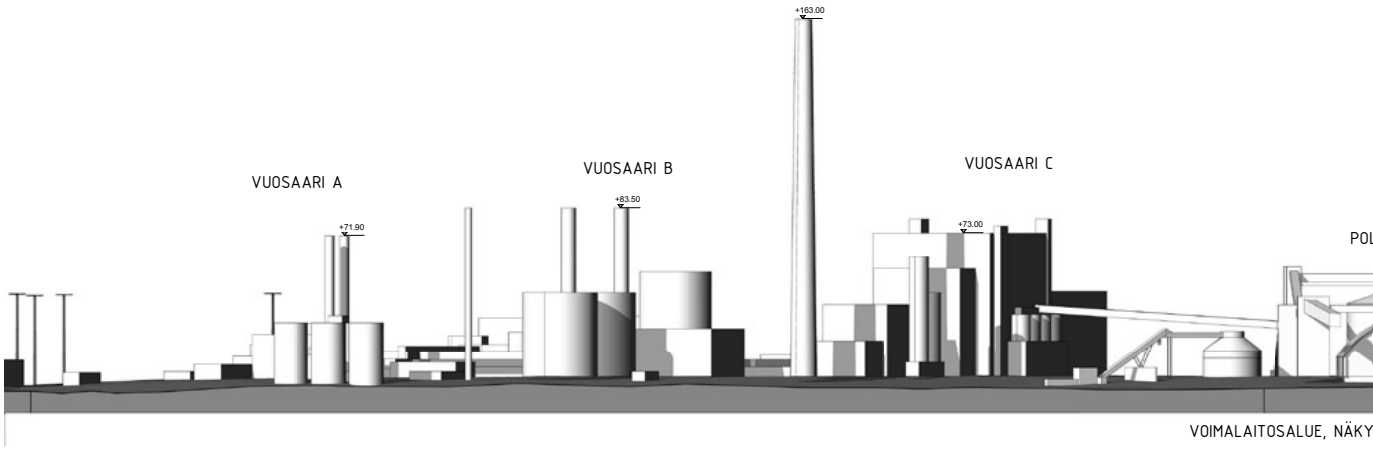
Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön aiheutuvat uudesta rakentamisesta: uudet rakennukset ja rakennelmat tai mahdolliset aiempien rakennusten laajennus- ja muutostyöt sekä mahdollinen rakentamisalueen maaston muokkaus.

Infrastruktuurin ja rakennusten rakentamistoimet aiheuttavat välittömiä ja näkyviä vaikutuksia maisemaan. Vuosaaren kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen joudutaan paikoin poistamaan kasvillisuutta ja pintamaata. Rakentamisaikaiset vaikutukset maisemaan ovat pääosin samankaltaisia kuin toiminnan aikaiset vaikutukset.

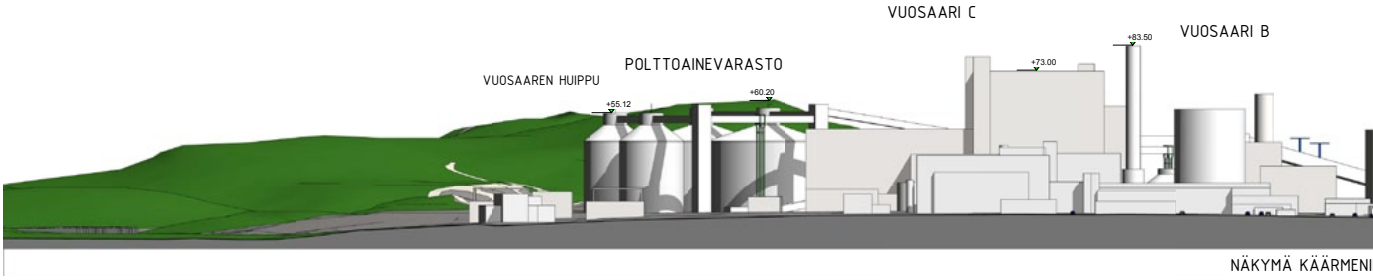
21.1.1 Vuosaaren hankealue

Toiminnan aikaiset voimalaitoksen maisemavaikutukset Vuosaaressa muodostuvat voimalarakennuksesta, kivihiili- ja biopolttoainevarastoista sekä polttoaineiden vastaanottoon ja kuljettamiseen liittyvistä rakenteista. Vuosaaren hankealueelle on suunniteltu myös uusi sähköasema. Lisäksi vaikutuksia maisemaan syntyy toiminnan aikana voimalaitoksen savukaasuista ja valaistuksesta.

Vuosaareen suunnitellun voimalarakennuksen kattokorkeus on noin 73 metriä merenpinnan yläpuolella ja voimalaitoksen piippu kohoaa noin 163 metriä merenpinnan yläpuolelle (m mpy). Suunnitellut polttoainevarastorakennukset kohoavat noin +57 m mpy korkeuteen. Nykyinen Vuosaaren B-voimalaitos kohoaa kattokorkeudeltaan +43 m mpy korkeuteen ja B-voimalaitoksen piippu noin +84 m mpy korkeuteen. Sataman pohjoispuolella sijaitseva täyttömäki, Vuosaaren huippu, kohoaa noin +60 m mpy korkeuteen. Suunnitelmavaihtoehdoissa A1 ja A2 hankealueen lounaisosaan sijoitettavan avonaisen kivihiilen käyttövaraston korkeus merenpinnasta on noin +9 m mpy (Kuva 21-35). Suunnitelmavaihtoehdossa B hankealueen pohjoisosaan sijoitettavan avonaisen kivihiilen käyttövaraston korkeus merenpinnasta on noin +14 metriä. Suunnitellun kivihiilen käyttövaraston kohdalla nykyisen maanpinnan korko



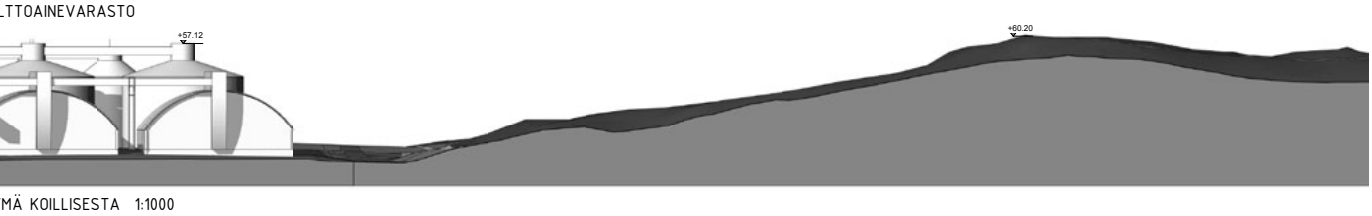
Kuva 21-1. Suunnitelma Vuosaaren voimalaitosalueesta, julkisivunäkymä koillisesta (kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co).



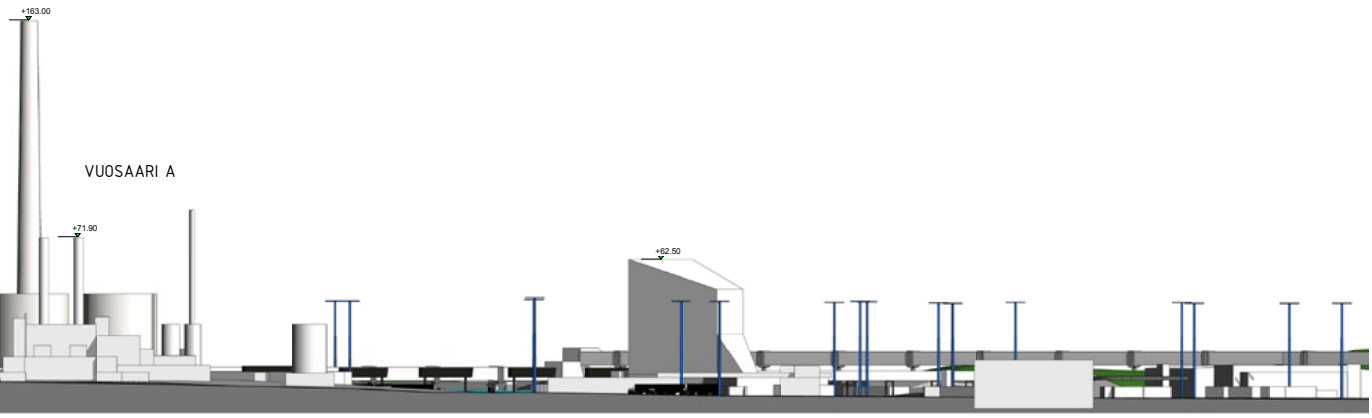
Kuva 21-2. Suunnitelma Vuosaaren voimalaitosalueesta, julkisivunäkymä etelästä Käärmeniementieltä (kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co).



Kuva 21-5. Havainnekuva Hanasaareen suunnitelluista vaihtoehdon VE2 mukaisista pellettisiiloista, nähtynä Sörnäisten Rantatieltä.



MÄ KOILLISESTA 1:1000



EMENTIELTÄ 1:1000

on noin +5…10 m mpy. Molemmissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa hiilivarasto louhitaan osittain nykyisen maanpinnan tason alapuolelle.

Uusi rakentaminen vaikuttaa pääosin hankealueen lähimaisemaan, mutta voimalaitoksen piippu ja savukaasut on kaukomaisemassa näkyvä elementti.

21.1.2 Energiatunneli

Energiatunnelin maisemavaikutukset muodostuvat ajotunneleiden suuaukoista sekä pystykuilujen ja maanpäällisistä rakenteista (Kuva 21-3). Uusi rakentaminen vaikuttaa toimenpidealueen välittömään lähimaisemaan.

21.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE0+ Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa biopolttoaineiden käyttöä lisätään enintään 10 %:iin. Pellettien varastoiminen toteutetaan voimalaitosalueille rakennettavissa polttoainesiiloissa, joissa voimalaitosalueilla varastoitaisiin noin kuuden päivän tarve pellettiä. Vaihtoehdossa VE2 molemmissa voimalaitoksissa biopolttoaineen osuus nostetaan 5–10 %:sta 40 %:iin, jolloin siilorakenteita tarvitaan voimalaitosalueille enemmän.

Toiminnan aikaiset voimalaitoksen maisemavaikutukset Hanasaaressa ja Salmisaaressa muodostuvat vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 rakennettavista pellettivarastoista, syöttösiiloista ja kuljettimista.

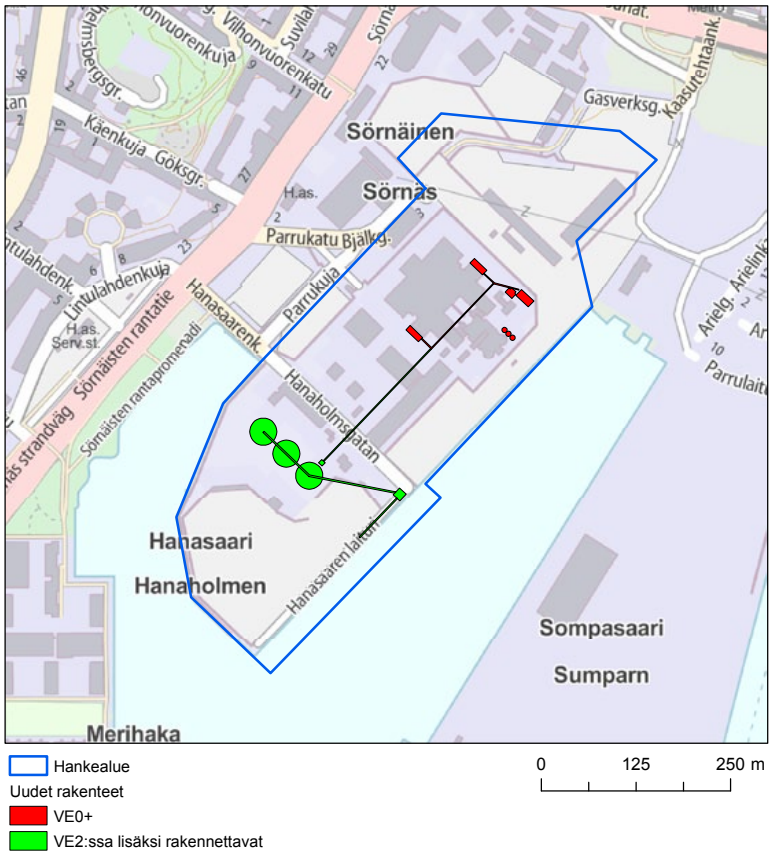
Hanasaareen suunnitellut vaihtoehdon VE0+ pellettisiilot sijoittuvat nykyisen voimalaitoksen itäiseen nurkkaan ja ovat noin 20 metriä korkeita. Vaihtoehdon VE2 mukaiset pellettisiilot on suunniteltu sijoitettavaksi voimalaitoksen lounaispuolelle, osittain nykyisen kivihiilivarastoalueen paikalle. Kivihiilivarasto jäisi siilojen eteläpuolelle. Alueelle on suunniteltu sijoitettavaksi kolme 20 000 m^3 siiloa. Siiloille rakennetaan kuljetin Hanasaaren laivalaiturilta.

Myös vaihtoehdon VE1 toteuttaminen voi vaikuttaa maisemallisesti Hanasaareen, koska Vuosaaressa toteutettava monipolttoainevoimalaitos mahdollistaa Hanasaaren B-voimalaitoksen purkamisen ja kivihiilen käyttövaraston poistumisen. Nykyisen kivihiilivaraston paikalle on suunniteltu asuinkortteleita.

Salmisaareen suunnitellut pellettisiilot sijoittuvat voimalaitoskorttelin keskiosaan, Salmisaaren A- ja B-voimalaitosten väliselle alueelle. Vaihtoehdossa VE0+ rakennetaan kaksi siiloa ja yksi rekka-auton kuorman purkupaikka. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan yhteensä kuusi siiloa ja kaksi rekka-auton kuorman purkupaikkaa.



Kuva 21-3. Mallikuvia pystykuiluista ja ajotunneleiden suuaukoista (kuvat: Helsingin Energia).



Kuva 21-4. Hanasaareen suunnitellut rakenteet vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2.



Kuva 21-6. Salmisaareen suunnitellut rakenteet vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2.

21.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun kohdistuvien vaikutuksien arvioinnin lähtötietoina on käytetty mm. hankkeen suunnitelmia, ilmakuvia, karttoja ja alueista aiemmin tehtyjä selvityksiä. Karttatarkastelun perusteella Vuosaaren hankealueelle ja sen ympäristöön on tehty maastokäyntejä. Myös energiatunnelin toimenpidealueille on tehty maastokäyntejä.

Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on lueteltu Ympäristöministeriön ja Museoviraston verkkosivuiltakin löydettävissä olevissa kohdeluetteloissa (www.ymparisto.fi, www.rky.fi). Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ilmenevät Itä-Uudenmaan ja Uudenmaan maakuntakaavasta.

Vaikutukset maisemaan ja maisemakuvaan on arvioitu asiantuntija-arviona. Numeeristen arvioiden tekeminen esteettisistä ja maisemallisista ominaisuuksista on vaikeaa. Uuden voimalaitoksen sekä olemassa oleviin voimalaitoksiin liittyvien uusien rakenteiden maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä on tarkasteltu näkökulmista miten ja kuinka paljon ne muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.

Maisemavaikutusten arviointia varten suunnittelualueesta ja sen lähiympäristöstä on laadittu maisemarakenteen ja maisemakuvan analyysi. Maisema- ja kaupunkikuvassa tapahtuvia muutoksia on havainnollistettu valokuviin sovitettavien kuvasovitteiden avulla.

21.2.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit

Vaikutuskohteen herkkyystaso maisemavaikutuksille ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymiselle määräytyy alueen käyttötarkoituksen ja historian mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä historiallisiin piirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä. Herkkyystason pääasialliset kriteerit on koottu oheiseen taulukkoon.

Herkkiä muutokselle ovat korkealla sijaitsevat ja erityisen tunnusomaiset näkymäalueet (esim. harjumaisemat sekä laajat maisemapelto- tai järvinäkymät mahdollisine maamerkkeineen) sekä alkuperäisinä säilyneet maisemat, rakennus- ja ympäristökohteet tai tielinjaukset sekä ilmeeltään yhtenäisinä säilyneet kaupunkikuvalliset tai maisema- tai kulttuurihistorialliset kokonaisuudet.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta avautuviin tai sulkeutuviin näkymiin, kaupunkikuvaan, ympäristön tilalliseen hahmottumiseen, rakeisuuteen ja mittakaavaan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. Tässä vaikutusarviossa muutoksen suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on koottu oheiseen taulukkoon.

21.3 NYKYTILA

21.3.1 Vuosaaren hankealue

Maisemarakenne

Uusimaa kuuluu maisemallisessa maakuntajaossa eteläiseen rantamaahan ja Helsinki tarkemmin Suomenlahden rannikkoseutuun. Suomenlahden rannikkoseutu on pienipiirteistä ja alueella on runsaasti kalliomaita. Pellot on raivattu savikoille ja metsäsaarekkeet sijoittuvat moreeni- ja kalliomäille. Pääkaupunkiseudulla perinteinen viljely- ja maalaismaisema on pääosin jäänyt tiheän kaupunkiasutuksen alle.

Helsingin maisemarakenteessa Vuosaaren satama sijoittuu kallioiselle rantavyöhykkeelle, joka on voimakkaasti rakentamisella muokattu. Hankealueen länsipuolella on Vuosaaren pohjois-eteläsuunnassa halkaiseva moreeni- ja kallioselänne. Hankealueen pohjoispuolella on Porvarinlahti, jonka rannoilla kalliomäet täplittävät alavia savikkoja. Hankealueen etelä- koillispuolella on merta ja saaristoa. Hankealueen itäpuolella on suurikokoisia saaria ja alue kuuluu sisäsaaristovyöhykkeeseen (Itä-Uudenmaan maisematyypit). Sisäsaaristovyöhykkeellä rannikko ja saaristo ovat maisemallisesti hyvin pienipiirteistä ja vaihtelevaa. Vuosaaren etelä- ja länsipuolella saaristossa on enemmän ulkosaariston piirteitä, saaret ovat pieniä ja näkymät avautuvat kauas horisonttiin.

Vuosaaren hankealue sijoittuu pääosin voimalaitoskorttelin satama-alueen läheisyyteen. Pinnanmuodoiltaan ta-

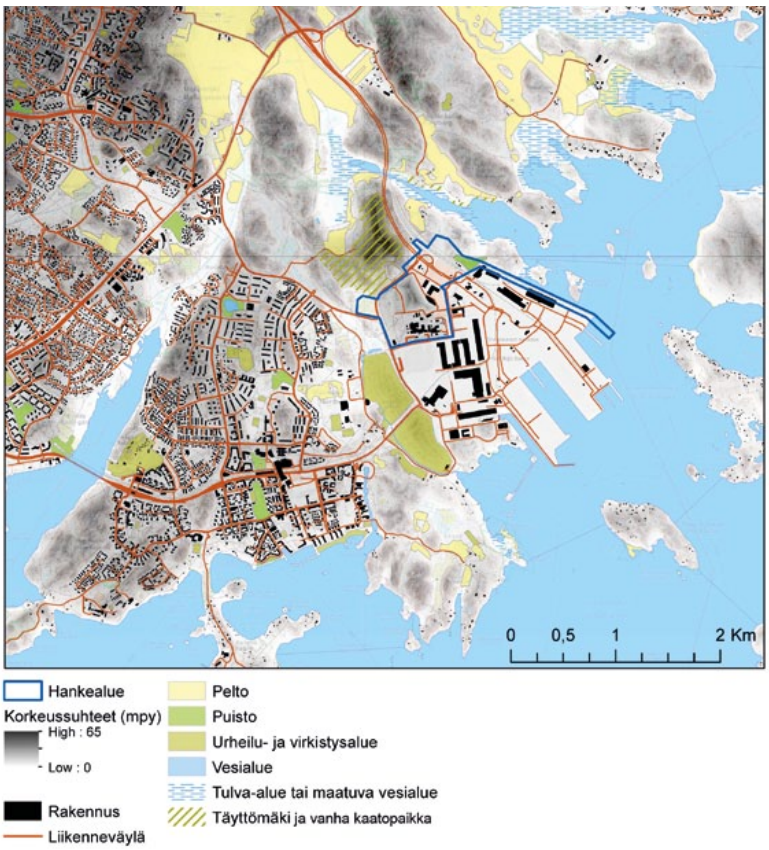


	Ajallisesti tai tyylillisesti epäyhtenäisinä rakentuneet aluekokonaisuudet sekä kohteet, joissa on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä, esim. teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. Ei mainittavia arvokkaita maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja.
	Aiemmin muutoksille altistuneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai pirstaloituneet virkistysalueet. rakentuneet aluekokonaisuudet sekä kohteet, joissa teollisuus-toimintaa tai suuret liikennemäärät. Alueellisiksi tai paikallisesti luokiteltavia arvokkaita maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja.
	Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoituksiltaan alkuperäisinä tai lähes alkuperäisinä säilyneet maisema- tai kulttuuri-historialliset kohteet tai aluekokonaisuudet sekä yhtenäiset viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet. Alueellisesti, valtakunnallisesti tai globaalisti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja.

Suuri kielteinen vaikutus	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle ja / tai vaikuttaa muutoin oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominais-piirteiden säilymiseen. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan / alueen nykyinen käyttö estyy.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmin, mutta ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen kohdistuu muutoksia osittain. Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta muuttuu kielteisesti.
Pieni kielteinen vaikutus	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole mainittava eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Pieni myönteinen vaikutus	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön ja voi vähäisesti vaikuttaa maiseman tai kulttuuri-ympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden vahvistamiseen tai muuten ympäristön maisema-arvojen kohenemiseen. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmin ja vaikuttaa maiseman tai kulttuuri-ympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden vahvistamiseen tai muuten ympäristön maisema-arvojen kohenemiseen. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen kohdistuu muutoksia osittain. Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta muuttuu myönteisesti.
Suuri myönteinen vaikutus	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle tai vaikuttaa muutoin oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuri-ympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden vahvistamiseen tai muuten ympäristön maisema-arvojen kohenemiseen. Muutoksen myötä maiseman luonne ja käyttö muuttuu myönteisesti.



Kuva 21-7. Vuosaaren suunnitelmavaihtoehdot ilmakuvan päällä.



Kuva 21-9. Vuosaaren hankealueen ja ympäristön maisemarakenne-analyysi.

saisella alueella on laajoja asfalttikenttiä ja suurimittakaavaisia rakennuksia, joista osa kohoaa muuta rakennetta runsaasti korkeammalle. Vuosaaren korkein kohta on hankealueen luoteispuolella kohoava täyttömäki: Vuosaaren Huippu.

Hankealueelle suunnitellut voimalaitosrakennukset ja biopolttoainevarastot sekä sähköasema sijoittuvat alueelle, jossa on tällä hetkellä korkea kivihiilen varmuusvarastoalue sekä maa-ainesten varastointia. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 kivihiilen käyttövarasto, sijoituspaikkavaihtoehdossa B biopolttoaineen varastokenttä, sijoittuu alueelle, jossa on tällä hetkellä avointa kenttää Vuosaaren täyttömäen juurella. Suunnitelmavaihtoehdossa B kivihiilen käyttövarasto sijoittuu pääosin metsäiselle kumpareelle ratapiha-alueen koillispuolelle, jolle sijoittuu myös junan ja kuorma-autojen purkupaikka sekä kuorma-autolle tarvittava ajoyhteys satama-alueelta. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 ratapiha-alueen koillispuolelle, metsäiselle kumpareelle sijoittuu junan ja kuorma-autojen purkupaikka sekä kuorma-autolle tarvittava ajoyhteys satama-alueelta. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 ratapiha-alueen koillispuolelle, metsäiselle kumpareelle sijoittuu junan purkupaikka. Kaikissa suunnitelmavaihtoehdoissa polttoainekuljetin sijoittuu polttoainelaiturin ja junan purkupaikan välillä satama-alueen pohjoisreunaan.

Hankealue on pääosin rakennettua ympäristöä, joka on maisemarakenteeltaan voimakkaasti muokattua. Maisemarakenteen osalta hankealueen herkkyys muutoksille on pääosin vähäinen, mutta sataman pohjoispuolista metsäistä selännettä joudutaan suunnitelmavaihtoehdosta riippuen jonkin verran muokkaamaan. Maisemarakenteen osalta vaikutusalueen herkkyystaso on vähäinen – kohtalainen.

Maisemakuva

Vuosaaren hankealue on nykyisin pääosin rakennettua satama- ja teollisuustoimintojen aluetta. Alueen rakentamisen mittakaava on suuri. Rakennettua ympäristöä hallitsevat pääosin nykyisten voimalaitosten ja sataman toimintaan liittyvät suurikokoiset hallimaiset rakennukset.

Satama-alueen suunnittelussa on ollut tavoitteena luoda alueelle jäsennetty rakenne ja visuaalisesti persoonallinen ja korkeatasoinen ilme. Yksi merkittävimmistä rakennelmista on sataman koillisreunaan rakennettu noin kilometrin mittainen 13 metriä korkea betonirakenteinen meluseinä. Meluaidan päässä sijaitsee pieni yleisölle avoin näköalapaikka. Koko satama-aluetta hallitsevat 40 m korkeat siniset mastovalaisimet. Vuosaaren satama-, energiantuotanto- ja teollisuustoimintoja sisältävän alueen maamerkkinä toimii 13-kerroksinen Gatehouse (korkeus +62,5 m mpy) sekä voimalaitosalueelle sijoittuvat Vuosaari A- ja B-voimalaitosten piiput. Hankealueella merkittävä maisemallinen elementti on nykyinen kivihiilen varmuusvarasto, joka levittyy laajalle alueelle (noin 8 hehtaaria) ja kohoaa korkeimmillaan noin 35 metriä merenpinnan yläpuolelle. Sataman korkeat nosturit näkyvät kauas merelle.

Nykyinen voimalaitosalue erottuu paitsi piippujen ja kivihiilen varmuusvaraston ohella myös lähimaisemassa



Kuva 21-8. Vuosaaren hankealueen länsiosaa.

Kuva 21-10. Vuosaaren satamaa ja Porvarinlahden maisemaa melumuurin päädyn näköalapaikalta nähtynä. Melumuuri jakaa maiseman selkeästi rakennettuun ja rakentamattomaan ympäristöön, joiden välillä on mielenkiintoinen kontrasti. Satama-alueen maisemakuvaa rytmittävät yhtenäiset valaisinpylväät.



Kuva 21-11. Näkymä Lintutornista Porvarinlahden rannalta kohti hankealuetta. Alueella on sekä talvi- että kesäkäytössä suosittuja ulkoilureittejä.

Satamakaaren ja Niinisaarentien suunnilta näkyvien kookkaiden voimalaitosrakennusten osalta. Merkittävä elementti katunäkymässä on myös Satamakaaren varteen sijoittuva Pauligin kahvinpaahtimo.

Hankealue rajoittuu ympärillä oleviin rakennettuihin ja rakentamattomiin viheralueisiin. Hankealueen lounaispuolella on golfkenttä ja luoteispuolella maisemoitu kaatopaikka sekä täyttömäki, jonka puuton lakialue erottuu hyvin lähimaisemassa. Golfkentän, kaatopaikan ja täyttömäen alueet ovat pääasiassa puuttomia. Täyttömäen huippu nousee ympäristöään korkeammalle (+60,2 m mpy) ja sieltä avautuu pitkiä näkymiä joka ilmansuuntaan. Täyttömäen eli Vuosaaren huipun koillis-pohjoispuolella on Mustavuoren metsäinen ulkoilualue. Golfkentän eteläpuolella on Uutelan monipuolinen luonto- ja ulkoilualue, joka on pääosin virkistyskäytössä. Sataman eteläpuolelle sijoittuvat Särkkäniemi ja Skatanniemen kärki ovat luonnonsuojelualueita.

Hankealueen pohjoispuolella oleva Porvarinlahti on kapea ruovikkoinen merenlahti. Porvarinlahti ja sen jatkeena oleva Mustavuoren lehto ovat Natura-aluetta, josta osa on merkitty luonnonsuojelualueiksi. Lahden rannoilla on mm. suojeltua ruoikkoa ja rantaniittyjä. Osa Porvarinlahden rannoista on maatalouskäytössä. Pieniä avoimia peltoalueita on Porvarinlahden rannoilla, laajemmat peltoaukeat sijoittuvat sataman pohjoispuolelle 2–4 km päähän metsäisten kallioselänteiden väliin.



Vesialue hankealueen ympäristössä on virkistyskäytössä. Alueen saarilla on virkistyskäyttöä ja vapaa-ajan asutusta.

Hankealuetta lähin kaupunkimainen asutus sijoittuu hankealueen länsipuolelle virkistysaluevyöhykkeen taakse Porslahdentien ympäristöön. Asuinalueet muodostavat visuaalisesti omia kaupunkitilojaan. Nykyiset Vuosaaren voimalaitosten piiput voivat näkyä paikoin asuinalueille. Vuosaaren keskustan maamerkkinä toimii Suomen korkein asuinrakennus Cirrus.

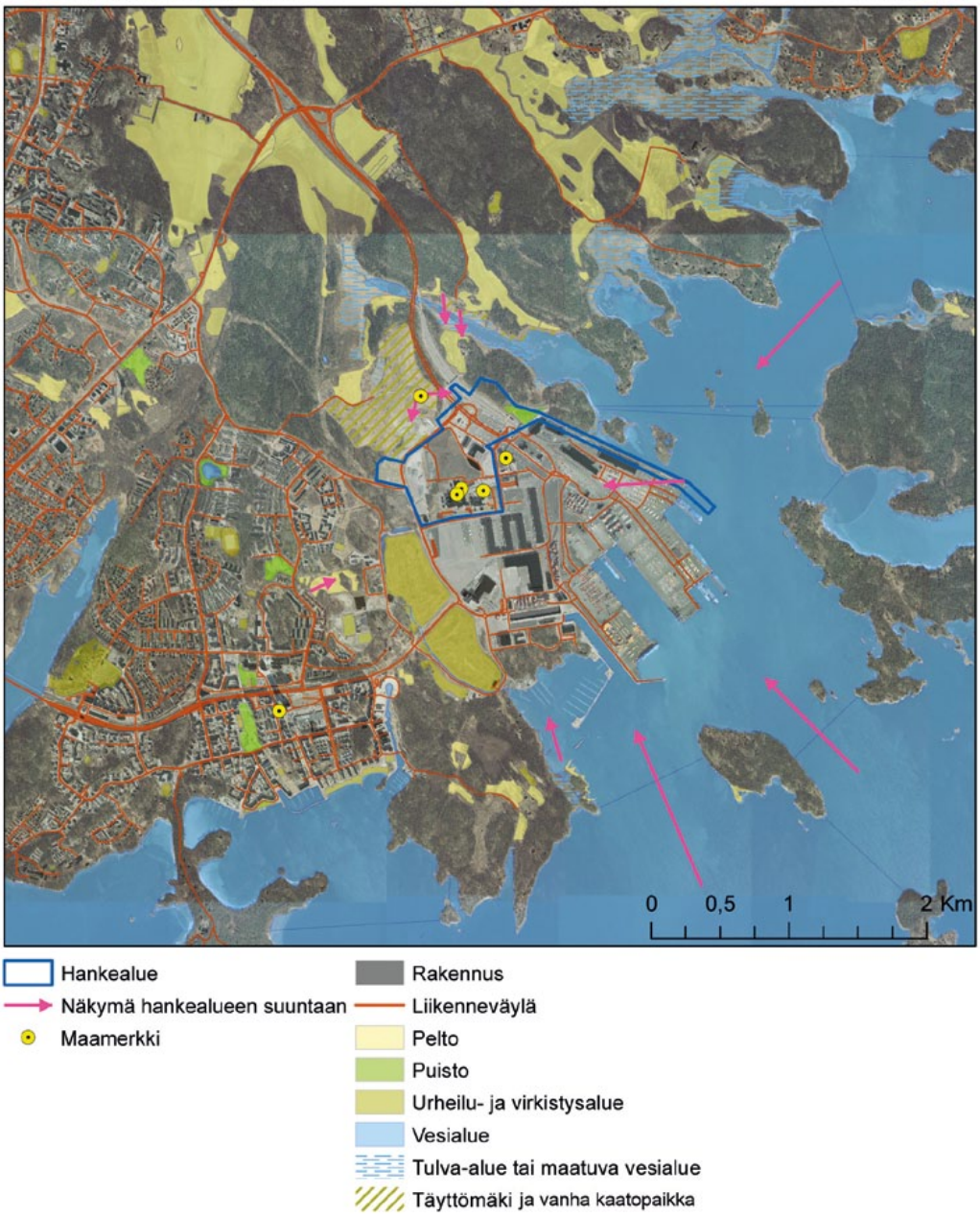
Vuosaaren Huipun eli täyttömäen näköalapaikalta aukeaa laaja näkymäsektori voimalaitosalueen ja sataman suuntaan. Muutoin mantereen puolella on vain harvoja paikkoja, joista voimalaitosalueen ja sataman rakenteita näkyy. Sataman ja Porvarinlahden pohjoispuolelta virkistysalueelta aukeaa näkymiä rantapeltojen yli sataman suuntaan. Vuosaaren asuntoalueilta ei juurikaan näe voimalaitosalueen ja sataman rakenteita. Porslahdentien varrelta voi peltoaukean yli nähdä nykyisiä voimalaitosrakennuksia. Mereltä ja lähisaarilta avautuu avoimia näkymäsektoreita sataman suuntaan.

Vuosaaren hankealueen ympäristössä on luonteenomaista voimakas kontrasti luonnonmaiseman ja voimakkaasti rakennetun ympäristön välillä. Satama-alue rajoittuu metsä- ja merialueisiin pohjoisessa, idässä ja etelässä. Sataman länsipuolella on pääosin virkistyskäytössä olevia rakennettuja viheralueita. Porvarinlahden rannoilla on myös perinteistä maatalousmaisemaa.

Hankealueen lähimaisemaa luonnehtii voimakkaasti käsitelty ja rakennettu ympäristö. Lähiympäristön rakentaminen on suurikokoista. Lähialueen maisemassa korostuu teollisuustoiminta sekä maanläjitysalueet. Lähimaisemakuva on luonteeltaan suurpiirteistä, joka kestää muutoksia paremmin kuin pienipiirteinen ympäristö. Maisemakuvan osalta vaikutusalueen herkkyystaso muutoksille on vähäinen.

Arvokkaat kulttuuriympäristön alueet ja kohteet sekä muinaisjäännökset

Vuosaaren hankealueen läheisyyteen, 1–5 kilometrin etäisyydelle luoteeseen ja etelään, sijoittuu valtakunnallisesti merkittäviksi luokiteltuihin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin (Museovirasto 2009) kuuluvia pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteita. Maalinnoitus kehystää Helsinkiä kahtena puolikaaren muotoisena ketjuna Vantaan, Helsingin ja Espoon alueilla. Helsingin Mustavuorella ja Vantaan Länsimäellä on laajoina kokonaisuuksina säilyneet tukikohdat. Myös Vantaan Maratonpuistossa on hyvin säilyneitä puolustusaseman rakenteita. Puolustushistorian eri kerroksia näkyy Helsingin Vartiokylässä, jossa ovat sekä Linnavuoren linnoituslaitteet että varhaiskeskiaikainen mäkilinna. Skatanniemen kärjessä sijaitseva merilinnoituslaitteiden alue on tarkoitus rauhoittaa maisemallisten, kasvistollisten ja kulttuurihistoriallisten arvojen perusteella.



Kuva 21-12. Vuosaaren hankealueen ja ympäristön maisemakuva-analyysi.

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Östersundomin kartano (etäisyys n. 3,5 km hankealueeseen), kappeli (pieni 1700-luvun kirkko, etäisyys n. 2,5 km hankealueeseen) ja Björkuddenin huvila (kirjailija Zacharias Topeliuksen vanhuudenkoti, n. 3,5 km hankealueeseen). Östersundomin kartano kuuluu Suomenlahden rannikolla sijaitseviin 1600-luvulla muodostettuihin kartanoihin, jonka talouskeskus koostuu monipuolisesta, ajallisesti kerroksisesta, hyvin säilyneestä rakennuskannasta. Östersundomin kirkko on kirkkolailla suojeltu rakennus.

Hankealuetta lähin maakuntakaavan maakunnallisesti merkittävä, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue on Sipoon saaristossa sijaitseva vanha huvila-alue. Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutus Sipoon saaristossa on Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa merkittynä maakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi. Kokonaisuus on merkitty voimassa olevaa maakuntakaavaa laajemmalle alueelle ja aluerajaukseen kuuluvat myös Vuosaaren sataman edustalla olevat Mölandet ja Gräno -saaret.

Hankealueen ja Porvarinlahden väliselle alueelle sijoittuvat hankealuetta lähimmät tunnetut kiinteät muinaisjäännökset. Niinisaaressa sijaitseva muinaisjäännökset ovat I maailmansodan puolustusvarustuksia. Lähimmillään alle 10 metrin etäisyydellä hankealueen pohjoisosaan suunnitelmavaihtoehto B:ssä suunnitelluista rakenteista on muinaismuistolain suojaama ensimmäisen maailmansodan aikainen tykkitie (asemakaavassa 10640 merkintä sm-t). Tykkitien sijainti suhteessa suunnitelmavaihtoehtojen alueevaraukseen on esitetty kartalla (Kuva 21-14).

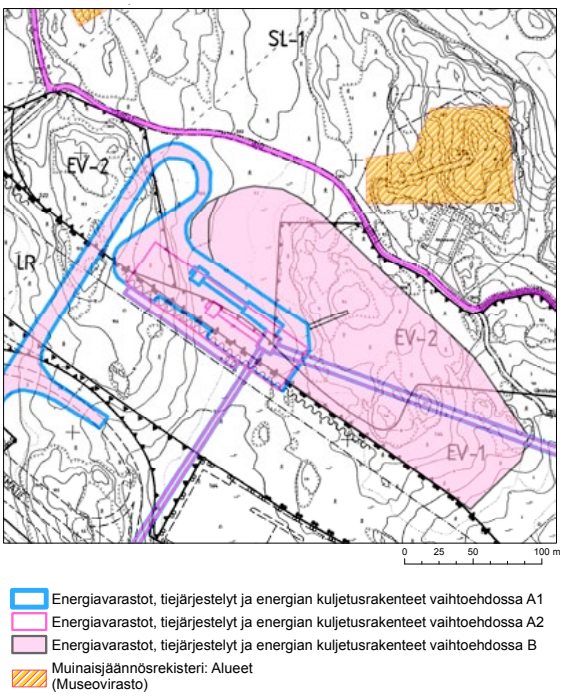
Hankealueella on sataman suunnittelun yhteydessä tehty vedenalaisinventointi, jossa ei havaittu vedenalaisia muinaisjäännöksiä (Laitinen 1999).

Vuosaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet ja -alueet sekä tunnetut muinaisjäännökset on esitetty kartalla Kuva 21-15).

Hankealueen maisemallisella vaikutusalueella ei ole arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Aivan hankealueen pohjoispuolella on muinaismuistolain suojaamia muinaisjäännöksiä, joiden vuoksi hankealueen lähiympäristön herkkyys muutoksille on kohtalainen.

21.3.1.1 Yhteenveto vaikutusalueen nykytilasta ja sen herkkyydestä

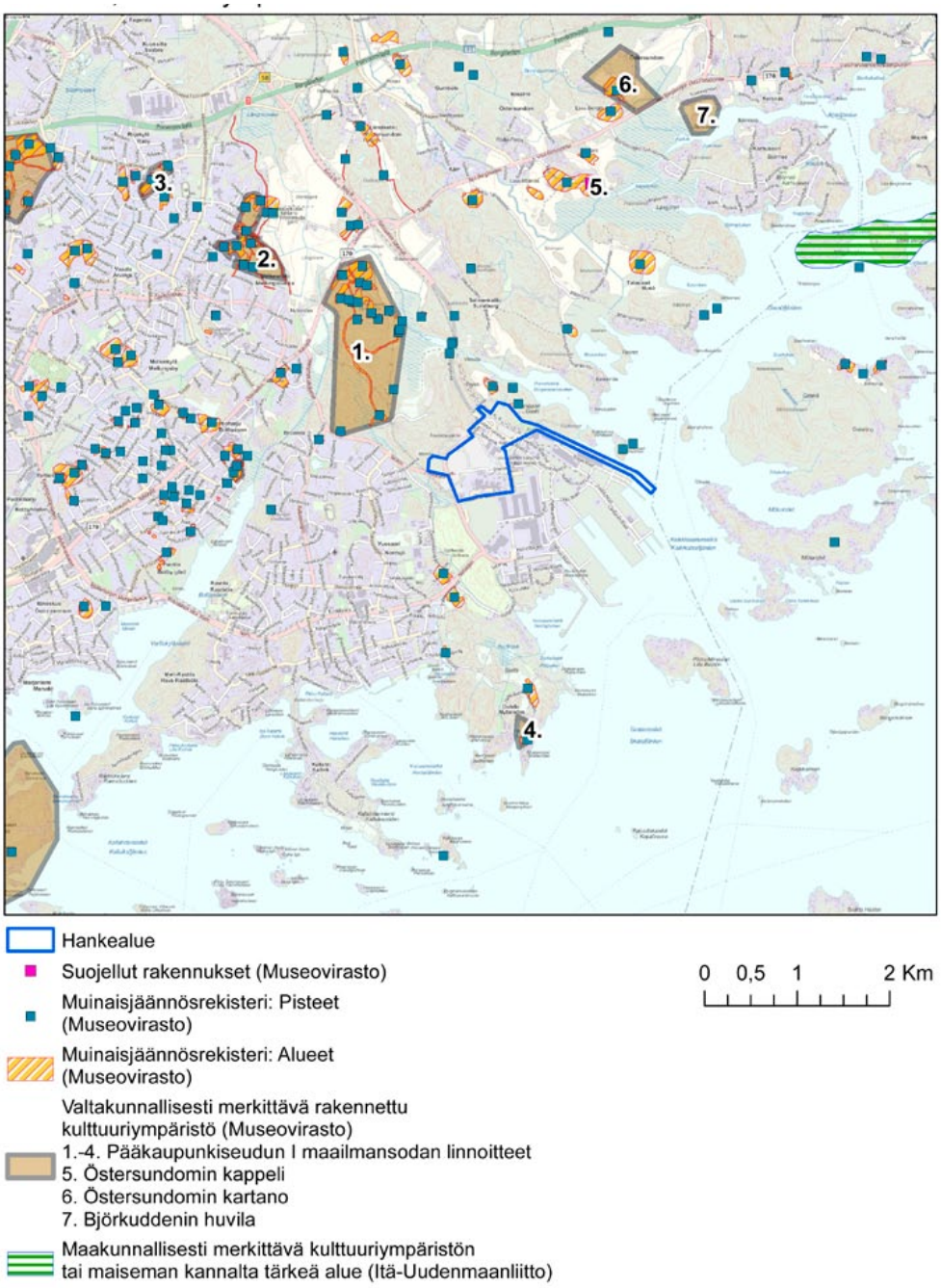
Vuosaaren hankealueen ja lähiympäristön osalta maiseman muutosherkkyys on vähäinen-kohtalainen. Kaikissa suunnitelmavaihtoehdoissa (A1, A2 ja B) on suunniteltu rakentamista nykyiselle ratapihaan rajautuvalle metsäiselle kumpareelle, jonka **herkkyys muutoksille on kohtalainen.**



Kuva 21-14. Vuosaaren hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat lähimmät suojellut muinaisjäännökset.



Kuva 21-13. Tykkitie Vuosaaren sataman pohjoispuolella tiheäpuustoisen lehtokorven kohdalla.



Kuva 21-15. Vuosaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet.

21.3.2 Energiatunneli

Vuosaaren pystykuilu ja Satamakaaren ajotunneli

Vuosaaren sähköaseman pystykuilu sijoittuu Vuosaaren voimalaitoksen alueelle. Pystykuilun sijoituspaikka on avointa kenttää.



Kuva 21-16. Näkymä Satamakaarelta Vuosaaren C-voimalaitoksen hankealueen suuntaan. Vuosaaren sähköaseman pystykuilu ja siirtopumppuasema on suunniteltu sijoitettavaksi kuvassa näkyvän soratien varrelle.

Satamakaaren ajotunneli sijaitsee voimalaitoksen ja Satamakaaren länsipuolella. Satamakaaren ajotunneli on nykyisin olemassa oleva ajotunneli ja sijoittuu kalliokumpareelle voimajohdon alle. Voimajohtoaukkoa lukuun ottamatta kumpareella on puustoa. Alueen eteläpuolella on golfkenttä ja länsipuolella Porslahden puisto. Alueella kulkee voimajohto voimalaitokselta luoteeseen.



Kuva 21-17. Satamakaaren ajotunnelin suuaukko.

Rastilantien ajotunneli

Rastilantien ajotunnelin suuaukko sijoittuu Rastilantien ja Hankaintien risteyksen läheisyyteen. Ajotunnelin suuaukko sijoittuu puiston ja katualueen reunaan. Puistoalue on kalliokumpareella, jossa kasvaa puustoa. Rastilantien reunassa kallio on leikattu. Ympäristö on pääosin kerros- ja pientaloasuinaluetta.



Kuva 21-18. Rastilantien ajotunnelin suuaukko sijoittuu suurin piirtein nuolen osoittamaan kohtaan.

Vartiokylän pystykuilu

Vartiokylän pystykuilu sijoittuu Rusthollarintien ja Kuutsalontien risteyksen lähelle, kapealle viheralueelle, joka on osa Loosarinpuistoa. Ympäristö on asuinkerrostalo- ja -pientaloaluetta. Kuutsalontien toisella puolella on Rusthollarinpuisto, johon sijoittuu kaksi tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä (I maailmansodan puolustusvarustuksia).



Kuva 21-19. Vartiokylän pystykuilu sijoittuu suurin piirtein nuolen osoittamaan kohtaan.

Ratasmyllyntien ajotunneli

Ratasmyllyntien ajotunnelin suuaukko sijoittuu Ratasmyllyntien varrella olevalle virkistysalueelle. Sisäänajo tunneliin tapahtuu jäähallin pysäköintialueelta. Suunnitellun tunnelin suuaukon kohdalla on nykyisin oja, joka täytynee viedä putkella ajotunnelin luiskan ali.



Kuva 21-20. Ratasmyllyntien ajotunnelin suuaukko sijoittuu kuvassa näkyvän ojan kohdalle ja avautuu pysäköintialueen suuntaan.

Ratasmyllyntien pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu Ratasmyllyntien itäpuolella olevalle virkistysalueelle. Ratasmyllyntien länsipuolella on Vartiokylän varikko. Itäpuolella virkistysalueen ylitse kulkee voimajohto. Pystykuilu sijoittuu metsäisen kumpareen laitaan tien viereen.



Kuva 21-21. Ratasmyllyntien pystykuilu sijoittuu pelikentän pohjoispuolelle, metsikön laitaan (sijaintipaikka osoitettu nuolella).

Herttoniemen sähköaseman pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu osaksi sähköasemaa, jonka ympäristössä on pienteollisuusaluetta ja liiketiloja sekä Itäväylän ja Viikintien risteysalue.



Kuva 21-22. Herttoniemen sähköaseman pystykuilu sijoittuu kytkinkentän taakse, sähköasemarakennuksen viereen.

Hiihtäjäntien siirrinaseman pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu Hiihtäjäntien varteen kalliokumpareen reunaan. Hiihtäjäntien ympäristö on vehreää asuinkerrostaloaluetta. Hiihtäjäntien siirrinasema sijoittuu kokonaan maan alle.



Kuva 21-23. Hiihtäjäntien siirrinaseman pystykuilu sijoittuu kallion laidassa olevan rakennuksen taakse.

Hiihtäjänkujan ajotunneli

Ajotunnelin suuaukko sijoittuu liikerakennuksen (K-Hertta) pysäköintihallin edustalle, Hiihtäjäntien asuinalueen eteläpuolelle. Ajotunnelin sisäänajo on Hiihtäjänkujalta. Ajoaukko sijaitsee mäen etelärinteellä, puistoalueella, lähellä metrorataa. Mäen laella on kerrostaloja.



Kuva 21-24. Hiihtäjänkujan ajotunnelin suuaukko sijoittuu suurin piirtein nuolen osoittamaan paikkaan.

Puusepänkadun pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu Linnanrakentajantien ja Puusepänkadun varteen nurmialueelle. Sijoitusalueen pohjoispuolella on huoltoasema ja ympäristössä liike-, toimisto- ja asuinrakennuksia.



Kuva 21-25. Puusepänkadun pystykuilu sijoittuu suurin piirtein nuolen osoittamaan paikkaan.

Kulosaaren pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu puiston laitaan Itäväylän varteen metsäiselle alueelle. Puiston yli kulkee suurjännitevoimajohto.



Kuva 21-26. Kulosaaren pystykuilu sijoittuu kuvassa vasemmalla näkyvän puuston taakse lähelle Itäväylää.

Hanasaaren pystykuilu ja Kalasataman ajotunneli

Hanasaaren pystykuilu sijoittuu Hanasaaren voimalaitosalueelle Parrukadun varteen, lähelle lämpökeskusrakennusta. Kalasataman ajotunnelin suuaukko sijoittuu Sompasaaren keskiosaan. Tällä hetkellä alueella on maa-ainesvarastointia ja käsittelyä sekä väliaikaiskäyttöä. Sompasaaren satamarakenteet sijoittuvat täyttömaalle. Alue on tasaista asfalttikenttää.

Sompasaaren alueelle on kaavoitettu asuinkerrostalokortteleita ja nykyinen ajoyhteys Mustikkamaan luolastoon joudutaan siirtämään korttelialuiden rakentamisen tieltä. Kalasataman ajotunneli yhdistetään tähän samaan tunneliin ja tunneliin johtava ajoluiska (ohjeellinen sijainti) sijoittuu asemakaavaehdotuksen (asemakaava 12200, ehdotus 3.12.2013) mukaisesti Vinsentinkadulle hotelli- ja kylpylärakennusten korttelialueen ja asuinkerrostalojen korttelialueen väliin.

21.3.2.1 Vaikutusalueen herkkyys

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet sijoittuvat rakennettuun kaupunkiympäristöön. Maisemavaikutus kohdistuu sijoituspaikkojen välittömään lähiympäristöön. Monen sijoituspaikan ympäristössä on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä, esim. teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. Sijoituskohteiden lähiympäristössä ei ole mainittavia arvokkaita maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja. Osa rakenteista sijoittuu virkistysalueiden reunoille tai katuympäristöön liittyvälle viherkaistalle.

Vaikutuskohteen tai -alueen herkkyys on kohtalainen: Vaikutusalueella on monia ominaisuuksia, joiden perusteella herkkyys voitaisiin arvioida vähäiseksi. Viheralueille sijoittuvien kohteiden perusteella herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen.

21.3.3 Hanasaaren hankealue

Maisemarakenne, Hanasaari

Helsingin maisemarakenteessa Hanasaari sijoittuu rantatasanteelle, joka on voimakkaasti rakentamisella muokattu. Hanasaari on lähes kokonaan täyttömaata. Hankealueen länsipuolella kohoaa kallioinen selänne, joka on rakennettua ympäristöä. Matala ja tasainen rantavyöhyke jatkuu hankealueen pohjoispuolella. Satama-altaiden kautta hankealueelta on yhteys merelle. Merimaisema on sisälahtimaisemaa. Hankealueen itäpuolella on Sompasaaren entinen satama-alue, joka työntyy laajana asfalttikenttänä merelle. Sompasaaren takana sijaitsevat vehreät ulkoilu- ja matkailusaaret Mustikkamaa sekä Korkeasaari. Merellä etelän suunnassa lähin saari on pienikokoinen Tervasaari, joka on puistoaluetta.

Hankealue sijoittuu rakennettuun ympäristöön, joka on maisemarakenteeltaan voimakkaasti muokattua. Maisemarakenteen osalta hankealueen herkkyys muutoksille on **vähäinen.**

Maisemakuva, Hanasaari

Hanasaari B-voimalaitoksen hankealue sijaitsee kantakaupungin itärannalla, Merihaan ja Sörnäisten entisen satama-alueen välissä. Vuonna 1974 käyttöön otetun voimalaitoksen lähiympäristö on lähinnä asfaltti- ja hiekkakenttiä ja rakennus on massaltaan muuta ympäristön rakentamista suurempi ja paikan kiistaton maamerkki. Hanasaaren kärjessä, meren ympäröimällä rakennetulla niemekkeellä sijaitsee kivihiilen avovarasto. Kivihiilivaraston ympäristöön on toteutettu useita taide- ja maisemointiprojekteja. Kaakkoispuolella voimalaitosalue rajautuu Sompasaaren satama-altaaseen.

Hanasaaren lähiympäristö on voimakkaan maankäytön muutoksen alla ja alueen lähistöllä rakentuu tällä hetkellä muiden muassa Sörnäistenniemen asuinalue sekä Kalasataman keskus. Sompasaaren entinen satama-alue on tällä hetkellä maamassojen välivarastointialueena sekä väliaikaisesti virkistys- ja vapaa-ajan ympäristönä. Sompasaaren ympäri kulkee jalankulku- ja pyöräilyreitti, jonka varrella on muun muassa kahvila, pelikenttiä, ympäristötaidetta ja kaupunkiviljelyä.

Hanasaaren hankealueelle suunnitellut toimenpidealueet sijoittuvat voimalaitoksen itä-, etelä- ja lounaispuolille. Toimenpidealueille avautuu näkymiä aivan alueiden lähiympäristöstä sekä kauempaa Mustikkamaan rannoilta sekä Korkeasaareen johtavalta sillalta.

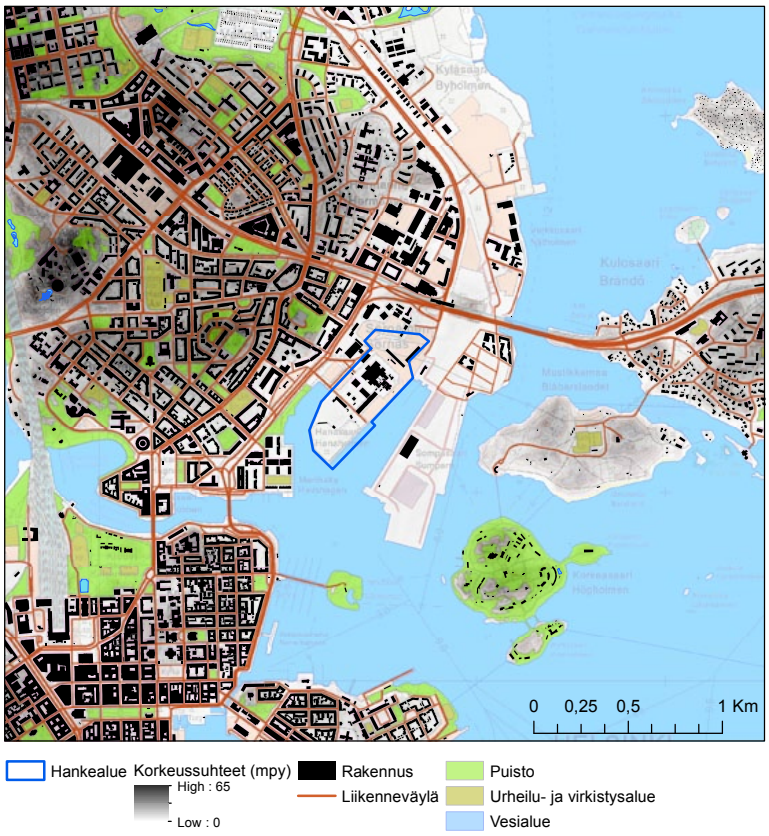
Hankealueen lähimaisemaa luonnehtii voimakkaasti käsitelty ja rakennettu ympäristö. Nykytilassa hankealueen itäpuoli on valtaosin rakennustyömaana ja maamassojen välivarastointialueena. Lähimaisemakuva on luonteeltaan suurpiirteistä, joka kestää muutoksia paremmin kuin pienipiirteinen ympäristö. Maisemakuvan osalta vaikutusalueen herkkyystaso muutoksille on **vähäinen.**

Arvokkaat kulttuuriympäristön alueet ja kohteet, Hanasaari

Hanasaaren voimalaitosta lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) on hankealueen pohjoispuolella oleva Suvilahden voimalalaitosalue. Helsingin kaupungin rakennuttama ensimmäinen kunnallinen sähkö- ja kaasulaitosalue Suvilahdessa on suomalaisen teollisuusarkkitehtuurin merkkiteos.

Hankealueen länsipuolella on "Osuusliikkeiden ja teollisuuden Sörnäinen", joka on myös valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Sörnäisten rantaan ulottuvat teollisuuskorttelit ovat tärkeitä elintarviketuotantoa ja vähittäismyyntiä varten rakennettuja teollisuushistoriallisia ympäristöjä. Alueella on säilynyt rakennuksia sen varhaisesta, jo 1800-luvulla alkaneesta teollistumisen vaiheesta.

Edellä mainitut alueet kuuluvat maakuntakaavan kulttuurihistoriallisesti merkittävään alueeseen (Sörnäisten rannan teollisuusalue ja Suvilahti).



Kuva 21-27. Hanasaaren hankealueen ja ympäristön maisemarakenne-analyysi.



Kuva 21-28. Hanasaaren hankealueen ja ympäristön maisemakuva-analyysi.

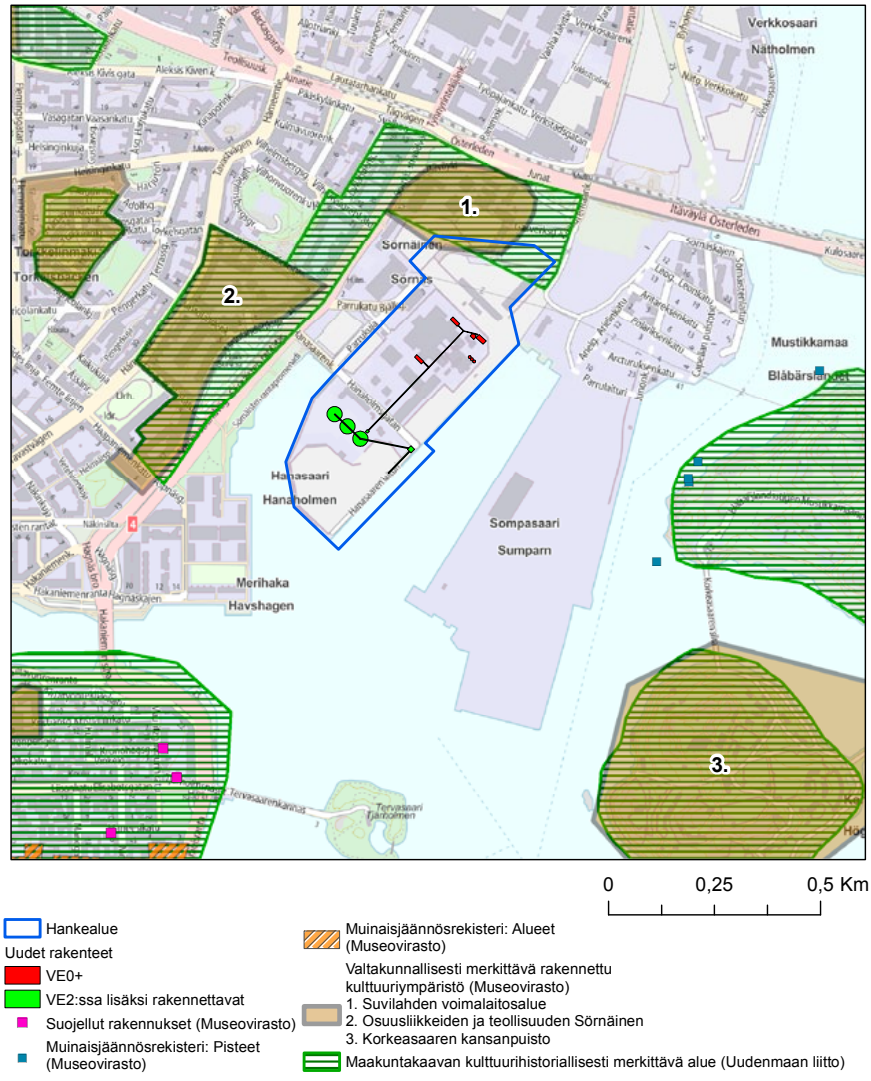
Maakuntakaavan kulttuurihistoriallisesti merkittäviä alueita ovat myös hankealueen itäpuolella sijaitsevat saaret: Kulosaari, Mustikkamaa, Korkeasaari ja Hylkysaari sekä etelässä mantereella sijaitsevat Katajanokan sekä Kruununhaan kaupunginosat. Näistä alueista Korkeasaari, Kulosaaren huvilakaupunki ja osia Helsingin kantakaupungista kuuluvat myös valtakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin.

Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole tunnettuja muinaisjäännöksiä. Hanasaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet on esitetty kartalla (Kuva 21-29).

Hankealueen lähistöllä on arvokkaita kulttuuriympäristöjä, joista Suvilahden voimalaitosalue (RKY 2009) sijoittuu maisemalliselle vaikutusalueelle. Suvilahden voimalaitosalue edustaa voimalaitoskulttuuria ja on jo nyt Hanasaaren voimalaitoksen maisemallisella vaikutusalueella. Suunnitellun ja lähialueen kulttuuriympäristön luonteen huomioon ottaen vaikutusalueen arvokkaan kulttuuriympäristön herkkyys muutoksille on **vähäinen – kohtalainen.**

21.3.3.1 Yhteenveto vaikutusalueen nykytilasta ja sen herkkyydestä, Hanasaari

Hanasaaren hankealueen ja lähiympäristön osalta maiseman muutosherkkyys on pääosin vähäinen. Lähellä sijaitseva valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö voi nostaa herkkyystason **kohtalaiseksi.**



Kuva 21-29. Hanasaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet.

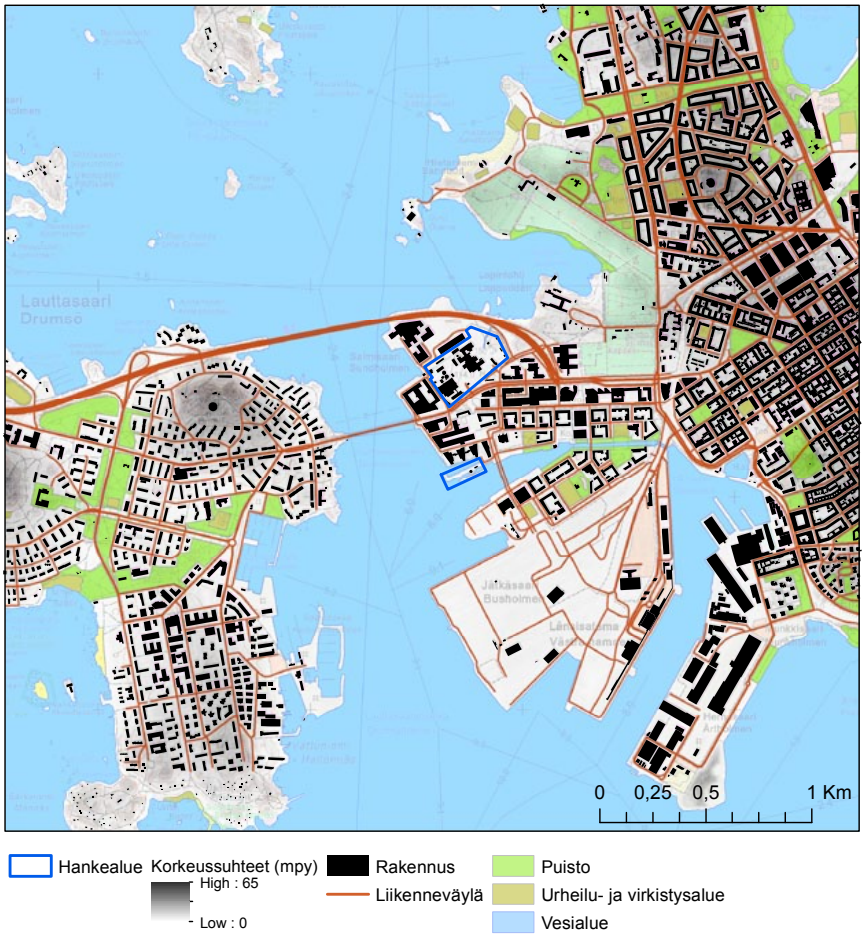
21.3.4 Salmisaaren hankealue

Maisemarakenne, Salmisaari

Helsingin maisemarakenteessa Salmisaari sijoittuu alavalle, kallioiselle rantavyöhykkeelle, joka on voimakkaasti rakennettua aluetta. Salmisaaren alue on osittain täyttömaata. Voimalaitosalueen ympärillä on tiiviisti rakennettua ympäristöä ja vilkkaasti liikennöityjä teitä. Hankealueen koillispuolella ovat vehreät Lapinlahden sairaala-alue ja Hietaniemen hautausmaa.

Meri on lähinnä voimalaitosaluetta lännessä ja pohjoisessa. Länsipuolella Lauttasaarensalmi erottaa Salmisaaren Lauttasaaresta. Lauttasaarensalmesta etelään avautuu Lauttasaarenselkä melko avoimena merialueena. Lauttasaarensalmen pohjoispuolella Länsiväylän takana avautuu Seurasaarenselkä sisälahtimaisemineen.

Hankealue sijoittuu rakennettuun ympäristöön, joka on maisemarakenteeltaan voimakkaasti muokattua. Maisemarakenteen osalta hankealueen herkkyys muutoksille on **vähäinen.**



Kuva 21-30. Salmisaaren hankealueen ja ympäristön maisemarakenne-analyysi.

Maisemakuva, Salmisaari

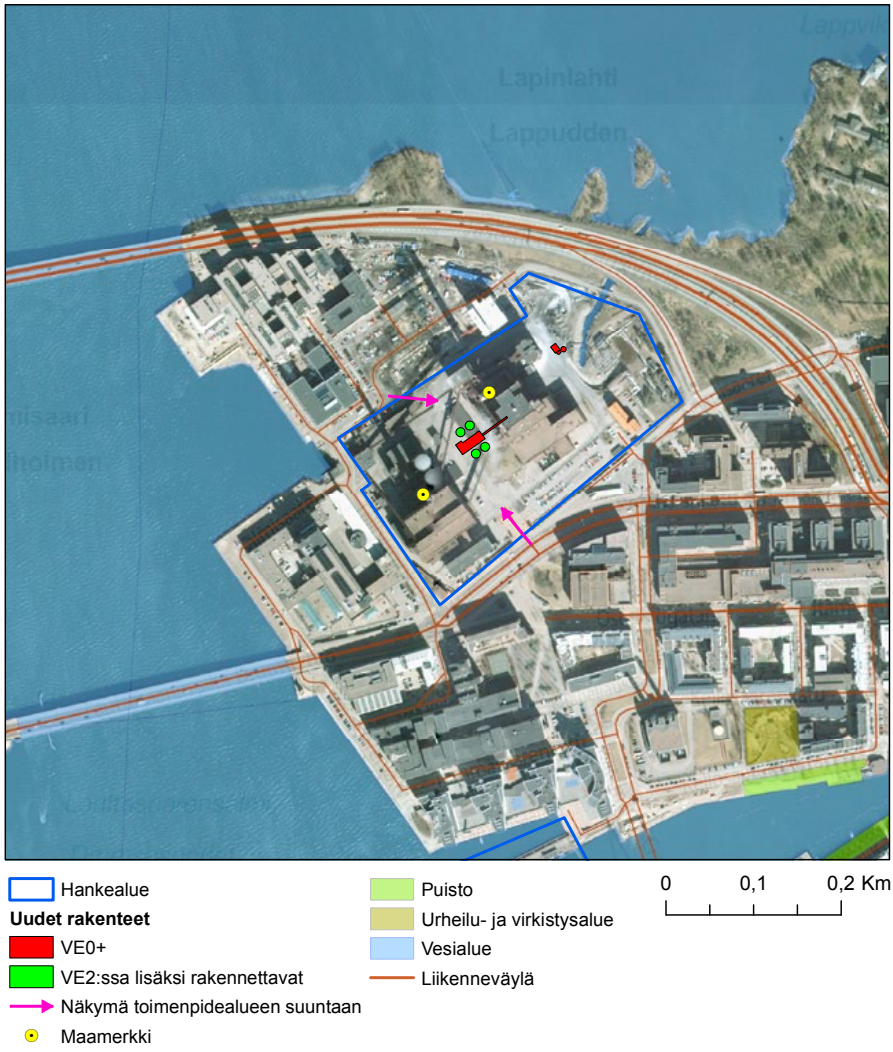
Salmisaaren hankealue sijoittuu Helsingin kantakaupungin länsilaidalle Länsiväylän ja Porkkalankadun väliselle alueelle. Salmisaaren maisemaa hallitsevat massiiviset voimalaitokset. Salmisaaren A-voimalaitos otettiin käyttöön vuonna 1953 ja Salmisaaren B-voimalaitos vuonna 1984.

Salmisaareen suunniteltujen toimenpiteiden näkyvyys lähiympäristössä on vähäistä, sillä ne sijoittuvat suurten voimalaitosrakennusten väliin. Toimenpidealueelle avautuu näkymiä lähinnä aivan lähietäisyydeltä Porkkalankadulta sekä hankealueen luoteispuolelta Hiilikadulta.

Hankealueen lähimaisemaa luonnehtii voimakkaasti käsitelty ja rakennettu ympäristö. Lähimaisemakuva on luonteeltaan suurpiirteistä, joka kestää muutoksia paremmin kuin pienipiirteinen ympäristö. Maisemakuvan osalta vaikutusalueen herkkyystaso muutoksille on **vähäinen.**

Arvokkaat kulttuuriympäristön alueet ja kohteet, Salmisaari

Salmisaaren voimalaitosalue sekä sen läheisyydessä olevat Alkon vanha tehdas ja Kaapelitehdas kuuluvat valtakunnallisesti merkittävään rakennetun kulttuuriympäristön kohteeseen "Salmisaaren teollisuusalue". Salmisaaren teollisuusmaisemaa hallitsevat suurimittaiset teollisuushistoriallisen merkkikohteet. Salmisaaren A-voimalaitoksen tiilis-



Kuva 21-31. Salmisaaren hankealueen ja ympäristön maisemakuva-analyysi.

tä sähkövoimalarakennusta arvostetaan Hilding Ekelundin kaupunginarkkitehtikauden pääteoksena. Salmisaari B:n erikorkuiset, suorakulmaiset rakennusmassat on ryhmitelty pieniin osiin keventämään suurta teollisuuslaitosta.

Hankealueen koillispuolella sijaitsevat Lapinlahden sairaala-alue ja Hietaniemen hautausmaat ovat myös valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita kuten myös Seurasaari Seurasaarenselällä Salmisaaren pohjoispuolella. Kaikki edellä mainitut arvoalueet ovat myös maakuntakaavan kulttuurihistoriallisesti merkittäviä alueita.

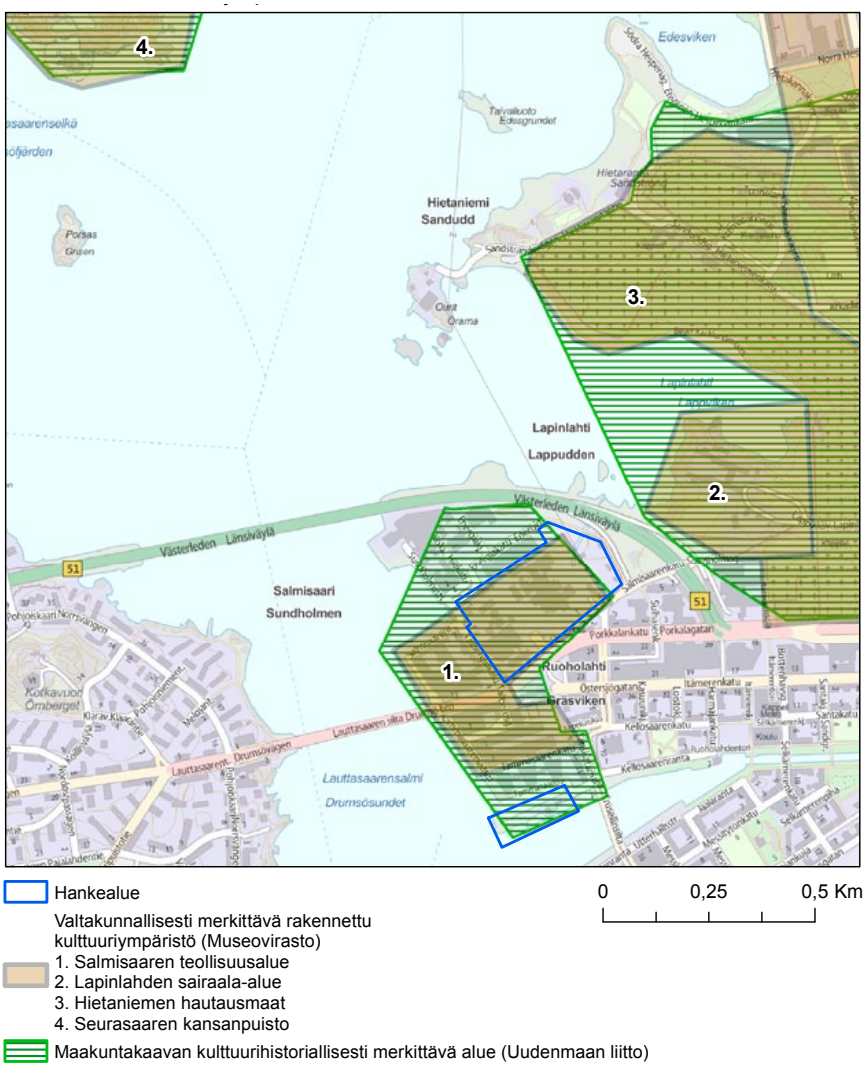
Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole tunnettuja muinaisjäännöksiä.

Salmisaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet on esitetty kartalla (Kuva 21-32).

Hankealue sijoittuu valtakunnallisesti merkittävään kulttuuriympäristöön (RKY 2009), jonka herkkyys muutoksille on suuri. Merkittävän kulttuuriympäristön sekä suunniteltujen toimintojen luonne huomioon ottaen hankealueen herkkyys muutoksille on **kohtalainen.**

21.3.4.1 Yhteenveto vaikutusalueen nykytilasta ja sen herkkyydestä, Salmisaari

Salmisaaren hankealueen ja lähiympäristön osalta maiseman muutosherkkyys on pääosin vähäinen. Hankealue sijaitsee valtakunnallisesti merkittävässä kulttuuriympäristössä, mikä nostaa herkkyystason **kohtalaiseksi.**



Kuva 21-32. Salmisaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet.

21.4 MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI VE1

21.4.1 Vuosaaren hankealue

21.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalaitosrakentaminen ei juuri poikkea muusta teollisuusrakentamisesta. Rakentamisen aikana alueella on nostureita ja telineitä, jotka näkyvät maisemassa, mutta vaikutuksen kesto on lyhytaikainen ja rakentamisen aikaisen muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.

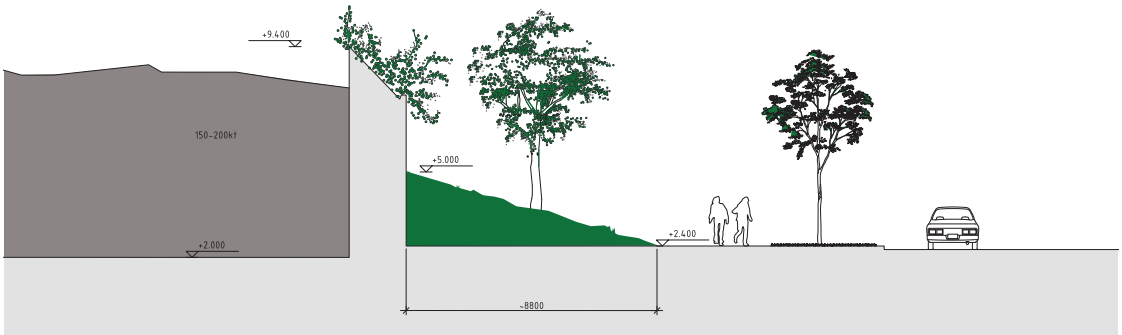
Rakentamisen aikainen vaikutus maisemaan voidaan määritellä yhtäläiseksi toiminnan aikaisen vaikutuksen kanssa, joka on käsitelty seuraavissa luvuissa.

21.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Suunnitellun, uuden voimalaitoksen ja poltettavan materiaalin varastointiin sekä siirtämiseen tarvittavien rakenteiden toteuttaminen muuttaa hankealueen maisemakuvaa eniten hankealueen välittömän lähimaiseman osalta. Uusi voimalaitos ja polttoainevarastorakennukset ovat pääosin korkeampia ja massiivisempia kuin sataman nykyiset rakennukset. Nykyinen sataman maamerkkirakennus Gatehouse, samoin kuin Vuosaaren Huipun korkein kohta, on noin kymmenen metriä matalampi kuin suunniteltu C-voimalaitoksen kattilarakennus. Vuosaari B-voimalaitos on noin 30 metriä matalampi kuin suunniteltu C-voimalaitoksen kattilarakennus.

Nykyinen kivihiilen varmuusvarasto poistuu hankealueelta ja tilalle rakennetaan voimalaitos sekä bio- että hiilivarastorakenteita piha-alueineen. Uusi avonainen kivihiilen käyttövarasto (200 000 m³) hankealueen länsiosassa suunnitelmavaihtoehdoissa A1 ja A2, tai biopolttoaineen varastokenttä vaihtoehdossa B, ei vaikuta paikan yleiseen maisemakuvaan merkittävästi (Kuva 21-34). Suunniteltu kivihiilen käyttövarasto (vaihtoehdot A1 ja A2) rajautuu katumaisemaan korkein tukimuurein (korkeus katutasosta 7 metriä), mikä vaikuttaa maisemakuvaan lähialueella (Kuva 21-35). Nykyisin alue on pääosin sorakenttää, jolla varastoidaan maa-aineksia (Kuva 21-33). Avonaisen kivihiilen käyttövaraston sijoittaminen hankealueen pohjoisosaan suunnitelmavaihtoehdossa B muuttaa sijoitusalueen maisemarakennetta ja maisemakuvaa merkittävästi.

Hankealueen pohjoisosan suunnitelmat vaikuttavat läheisten muinaisjäännösalueiden ympäristöön. Suunnitelmavaihtoehdon B mukainen kivihiilen käyttövarasto sijoittuu lähelle muinaismuistolailla suojeltua Tykkitietä. Tykkitien ja kivihiilen käyttövaraston välille jää vain kapea kaistale suojaviheraluetta. Tykkitien ympäristön muuttuminen voi heikentää tien historiallisen arvon ymmärrettävyyttä.



Kuva 21-35. Periaateleikkauskuva suunnitelmavaihtoehdon A1 ja A2 mukaisesta kivihiilen käyttövaraston liittymisestä ympäristöönsä tukimuurirakenteen avulla. Kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-33. Kuva suunnitellun kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikan (vaihtoehdot A1 ja A2) nykytilasta Satamakaarelta pohjoisen suuntaan nähtynä.



Kuva 21-34. Kuvasovite suunnitelmavaihtoehdon A1 ja A2 mukaisesta kivihiilen käyttövarastosta nähtynä Satamakaarelta pohjoisen suuntaan. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.

Vuosaaren satamakokonaisuus ja uusi voimalaitos rakenteineen näkyvät hyvin Vuosaaren täyttömäen huipulta, joka on suosittu ulkoilualue ja maisemien katselupaikka. Täyttömäen viereinen vanha kaatopaikka-alue tullaan lähivuosina kunnostamaan ja alueen virkistystoimintoja, kuten reittejä, on suunniteltu rakennettavaksi kunnostuksen jälkeen. Vuosaaren Huipulta katseltaessa uudet voimalaitos- ja varastorakennukset sijoittuvat näkymän etualalle, jolloin niiden suuri mittakaava korostuu näkymässä. Kaikissa vaihtoehdoissa sekä uusi voimalaitosrakennus että piippu ja hieman myös polttoainesiilot nousevat näkymässä kaukomaiseman horisonttia korkeammalle ja näin ollen peittävät paikoin näkymiä merelle. Suunniteltu rakentaminen sijoittuu rakennettuun, teolliseen ympäristöön, jonka luonne ei uuden rakentamisen myötä juurikaan muutu. Suunnitelmavaihtoehto B:n mukainen rakentaminen sijoittuu Vuosaaren Huipulta katseltavaan maisemaan häiritsevämmin kuin A-vaihtoehtojen rakentaminen. Suunnitelmavaihtoehdossa B polttoainevarastorakennukset sijoittuvat enemmän idän suuntaan ja ovat näin ollen lähempänä ja keskeisemmässä osassa näkymää Vuosaaren Huipulta ja peittävät myös näkymää merelle enemmän kuin muissa suunnitelmavaihtoehdoissa. Nykytilakuva ja kuvasovitteet eri suunnitelmavaihtoehdoista on esitetty kuvissa: Kuva 21-36 - Kuva 21-39.

Hankealueen välitöntä lähiympäristöä kauempana nykyiset voimalarakennukset näkyvät vain harvoista paikoista mantereella. Suunnitellut voimala- ja varastorakennukset voivat näkyä suurin piirtein samoille paikoille kuin Vuosaaren B-voimalaitoksen piippu. Nykyisiä B-voimalaitoksen rakenteita ja piippuja näkyy esimerkiksi runsaan kilometrin etäisyydeltä Porslahdentien läheiseltä peltoalueelta (Kuva 21-40). Kyseisessä näkymässä uuden voimalaitoksen kattilahalli kohoaa hieman puurajan yläpuolelle ja piippu näkyy selkeästi muita korkeampana rakenteena (Kuva 21-41). Hankealueen välitöntä lähiympäristöä kauempana sijaitsevissa paikoissa, joista uusi rakentaminen näkyy, ei uusi rakentaminen aiheuta merkittävää muutosta maisemakuvassa,

Porvarinlahden pohjoisrannalta aukeaa kapea näkymäsektori hankealueen suuntaan. Nykytilassa hankealueen rakenteista näkyy A- ja B-voimalaitoksen rakenteita sekä piippuja, kivihiilen varmuusvarasto sekä ratapihan mastovalaisimia (Kuva 21-42). Suunnitelmien mukainen Vuosaaren C-voimalaitos ja siihen liittyvät muut rakenteet sekä polttoaineen varastohallit sijoittuvat Porvarinlahden katselusuunnasta nähden pääosin nykyisten näkyvien elementtien eteen. Uusi rakentaminen on nykyistä massiivisempaa ja sijoittuu lähemmäs katselupistettä varsinkin suunnitelmavaihtoehdossa B. Voimalaitos ja varastorakenteet hallitsevat näkyvää rakennetun alueen maisemakuvaa, mutta eivät kuitenkaan piippua lukuun ottamatta nouse maisematilaa rajaavan metsän reunan yläpuolelle (Kuva 21-43). Maisemakuvan muutos nykytilaan nähden on kohtalainen.

Kaukomaisemassa näkyvin muutos on uuden merkittävästi muita rakenteita korkeamman piipun ilmestyminen maisemakuvaan. Voimalaitoksen piippu on noin kaksi kertaa niin korkea kuin alueen nykyisin korkein B-voimalaitoksen piippu.

Kaukomaisemassa uudet rakenteet, kuten voimalaitosrakennus piippuineen sekä uusi polttaoinelaituri nostureineen näkyvät parhaiten ja laajimmin merelle suoraan sataman edustalle. Muutos maisemakuvassa meren suunnalta tarkasteltaessa ei ole erityisen suuri, koska uusi rakentaminen sijoittuu muiden satamatoimintojen taakse ja massiiviset konttinosturit hallitsevat lähinäkymää. Uudet rakenteet ovat mittakaavaltaan satamaympäristöön sopivia eikä uusi,



Kuva 21-36. Kuva hanke-alueen nykytilasta Vuosaaren Huipulta kuvattuna.

iso voimalarakennus muuta merkittävästi maisemakuvaa. Uusi polttoainelaituri nostureineen on merinäkymässä merkittävin uusi elementti (Kuva 21-44 ja Kuva 21-45). Merialueen näkymiä hankealueen suuntaan rajoittaa koillisessa satama-alueen melumuuri, idässä sataman edustan saaret ja etelässä maaston muodot ja kasvillisuus rannassa.

Etelästä, Uutelan suunnasta katseltaessa hankealueen suuntaan, jää satama-alue laitureita lukuun ottamatta metsäisen kumpareen taakse (Kuva 21-46). Näkymän maisemakuvaa hallitsevat sataman laitureihin liittyvät nosturit ja konttipinot. Suunnitellusta uudesta voimalaitoksesta näkyy vain korkealle metsän yläpuolelle nouseva piippu (Kuva 21-47). Uusi piippu on kauas näkyvä uusi maamerkki satama-alueelle ympäristöineen, mutta ei muuta merkittävästi kaukomaisemakuvaa.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset maisemavaikutukset näkyvät välitöntä lähiympäristöä laajemmin, mutta eivät vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Hankealueen pohjoisosassa suunnitelmavaihtoehdosta riippuen maisemallinen vaikutus muinaisjäännösten ympäristöön voi olla merkittävä. Uuden rakentamisen myötä hankealueen maiseman luonne ei juurikaan muutu. Alueen käyttö teollisuuden tarpeisiin ei muutu eikä kokemus alueesta olennaisesti muutu. Kookas voimalarakennus muuttaa lähimaisemaa kohtalaisesti, mutta kaukomaisemassa näkyvän piipun vaikutus on pieni.

Vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri.

Vaikutusalueen kohteen herkkyys maiseman muutoksille on pääosin vähäinen, mutta hankealueen pohjoisosassa kohtalainen.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Vuosaari VE1

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	VE1	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vuosaareen suunnitellun rakentamisen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on haitallinen ja merkittävyydeltään kohtalainen.





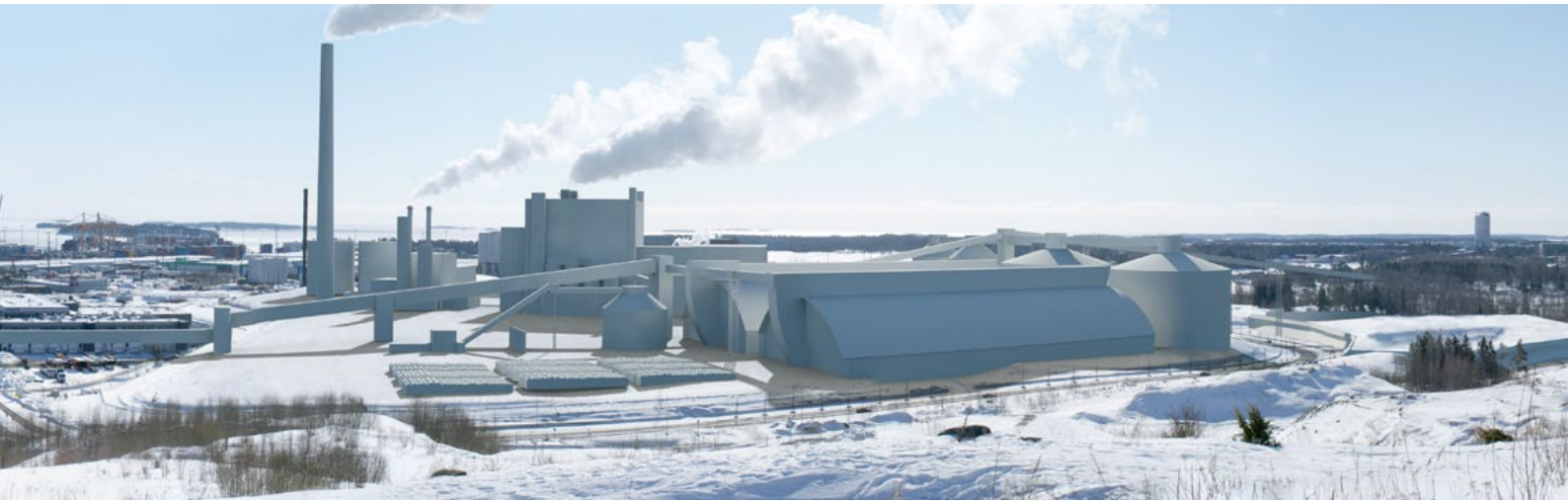
Kuva 21-37. Kuvasovite suunnitelmavaihtoehdon A1 mukaisesta rakentamisesta nähtynä Vuosaaren Huipulta. Suunnitelmassa A1 kivihiilen käyttövarasto sijoittuu kuvan oikeaan laitaan. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



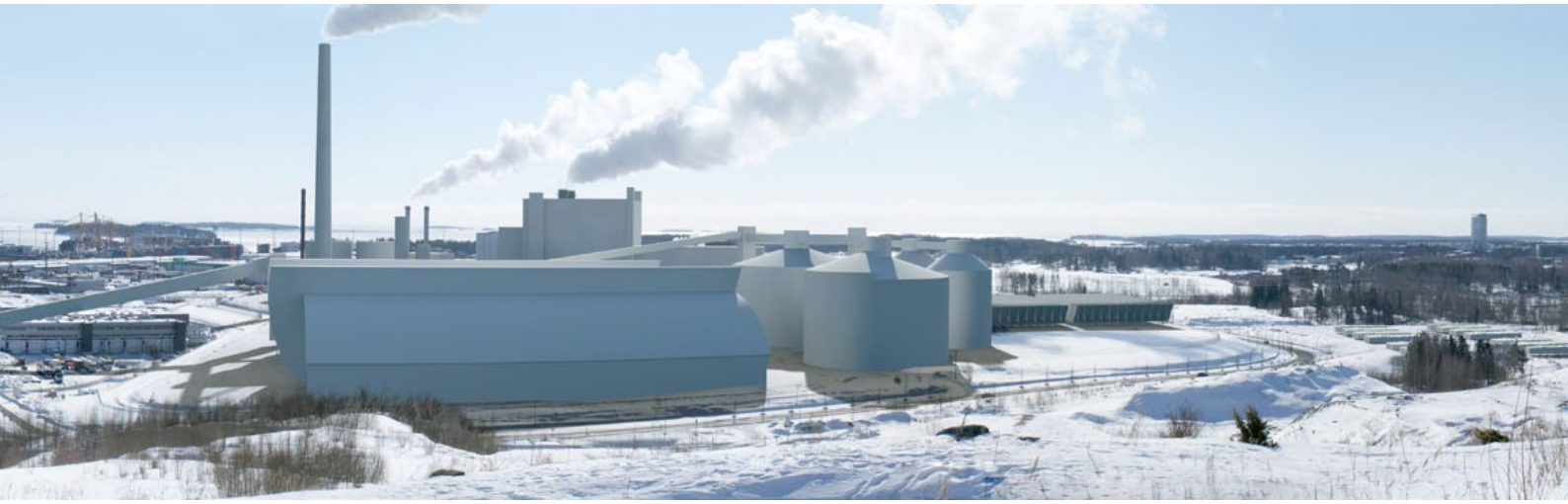
Kuva 21-38. Kuvasovite suunnitelmavaihtoehdon A2 mukaisesta rakentamisesta nähtynä Vuosaaren Huipulta. Suunnitelmassa A2 kivihiilen käyttövarasto sijoittuu kuvan oikeaan laitaan. Suunnitelmassa A2 ei ole ajoyhteyttä kuvan vasemmassa reunassa näkyvälle junien purkupaikalle. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-39. Kuvasovite suunnitelmavaihtoehdon B mukaisesta rakentamisesta nähtynä Vuosaaren Huipulta. Suunnitelmassa B kivihiilen käyttövarasto sijoittuu kuvan vasempaan laitaan junien ja kuorma-autojen purkupaikan viereen. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.









Kuva 21-40. Näkymä nykytilassa Porslahdentien läheisen pellon reunalta kohti hankealuetta. Kuvassa näkyy Vuosaari B-voimalaitosta.



Kuvasovite hankevaihtoehdon VE1 mukaisesta rakentamisesta nähtynä Porslahdentien itäpuolelta.
Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-42. Näkymä Porvarinlahden pohjoispuolelta sataman suuntaan nykytilassa. Voimalaitosten edustalla näkymä lumipeitteinen kumpu on kivihiilen varmuusvarasto.



Kuva 21-43. Kuvasovite hankevaihtoehdon VE1 mukaisesta rakentamisesta nähtynä Porvarinlahden pohjoispuolelta. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-46. Näkymä nykytilassa Särkkälahdelta sataman suuntaan.



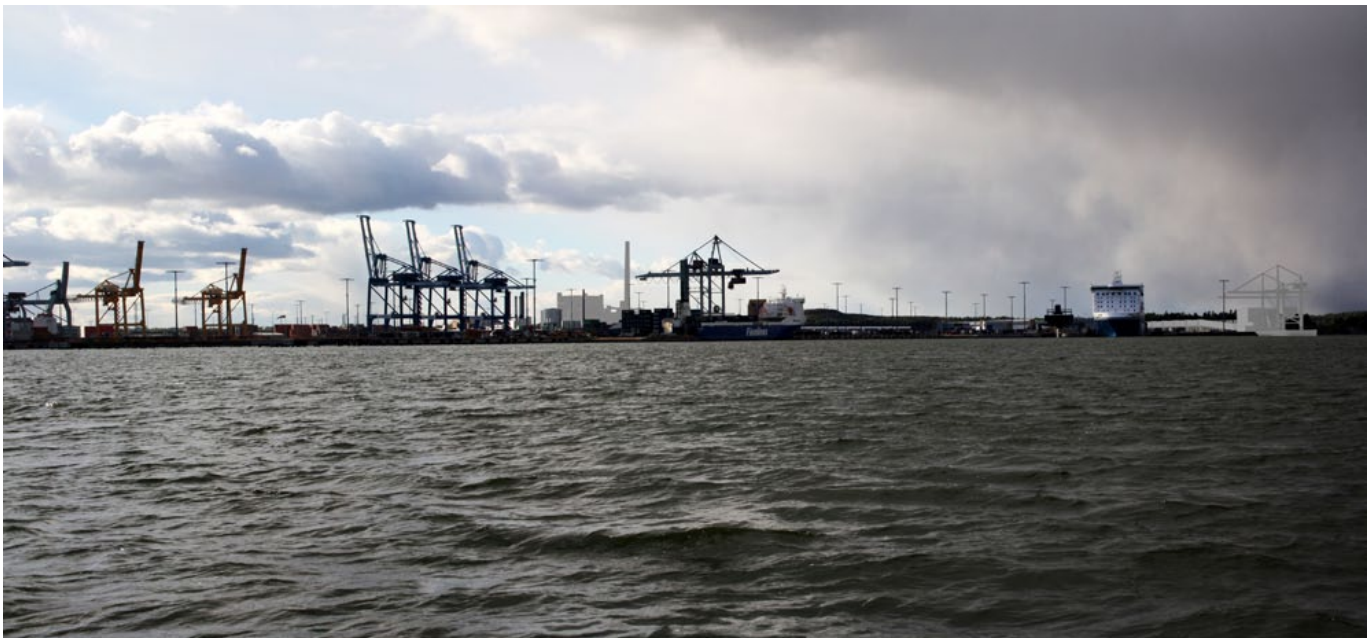
Kuva 21-47. Kuvasovite VE1 suunnitellusta rakentamisesta nähtynä Särkkälahdelta, sataman eteläpuolelta. Vain Vuosaaren C-voimalaitoksen piippu nousee näkyviin metsänrajan yläpuolelle. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.







Kuva 21-44. Nykytilan näkymä mereltä sataman suuntaan Mölandin edustalta.



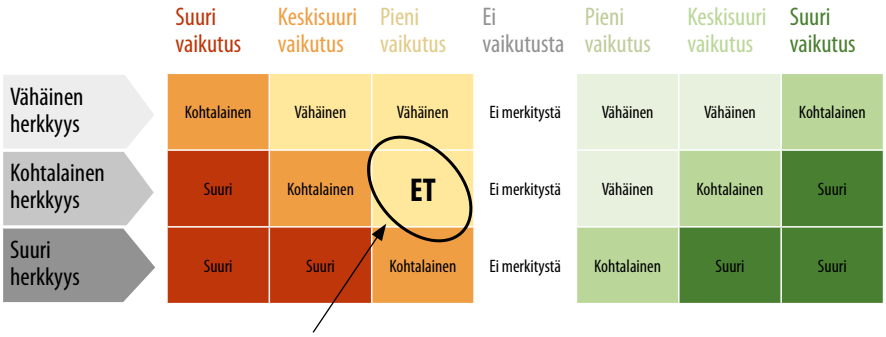
Kuva 21-45. Kuvasovite hankevaihtoehdosta VE1 nähtynä mereltä, Mölandin edustalta. Kuvan oikeassa laidassa pistolaituri. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.

21.4.2 Energiatunneli

Energiatunneliin liittyvien ajotunneleiden ja pystykuilujen maanpäälliset osat ovat mittakaavallisesti muun rakennetun ympäristön mukaisia. Uudet rakenteet voidaan havaita vain lähietäisyydeltä, mahdollisissa kaukonäkymissä ne sulautuvat osaksi kokonaisuutta. Muutokset eivät vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeisiin ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksien myötä kohteiden maiseman luonne ei juurikaan muutu eikä kokemus alueista muutu.

Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kaivuun ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä. Laajimmat maisemaan kohdistuvat muutokset aiheutuvat Ratasmyllyntien ajotunnelin rakentamisesta. Ajotunnelin luiskan paikalta joudutaan putkittamaan oja ja poistamaan maata sekä puustoa.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Energiatunneli



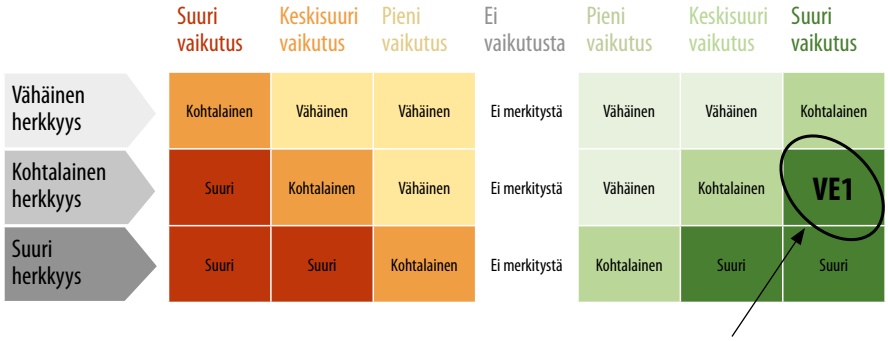
Energiatunnelin vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on haitallinen, mutta merkittävyydeltään vähäinen.

21.4.3 Hanasaaren hankealue

Vaihtoehto VE1 eli Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentaminen tarkoittaa Hanasaaren voimalaitoksen toiminnan lopettamista. Hanasaaren voimalaitosalueelle jäävät Helsingin Energian toiminnoista muun muassa lämpökeskus piippuineen sekä lämpökeskuksen tarvitsema polttoöljyn varasto. Toistaiseksi ei ole päätöksiä siitä, toteutetaanko polttoöljyn varasto nykyisiin raskaan polttoöljyn varastosäiliöihin, vai toteutetaanko lämpökeskukselle uusi varasto. Nykyisen kivihiilen varastoalueen tilalle on suunniteltu asuin- ja työpaikkakorttelien rakentamista, mikä voi toteutua vaihtoehdon VE1 toteutuessa. Jos Hanasaaren voimalaitos puretaan, voi sen tilalle rakentua jotakin muuta. Vaihtoehdossa VE1 maankäytön muutos Hanasaaren alueella on todennäköisesti suuri. Hanasaaren voimalaitostoiminnan loppuminen voi vaikuttaa maisemassa myös kauempana hankealueesta: Laajasalon raideliikenne- ja siltaratkaisuihin liittyvä Sompasaari-Kruununhaka siltayhteys voidaan toteuttaa, mikäli Hanasaaren voimalaitostoiminta loppuu.

VE1:n mahdollistama Hanasaaren alueen rakentaminen osaksi kantakaupunkimaista rakennetta liittäisi koko itäisen kantakaupungin rannan tiiviisti keskustaan. Vaihtoehdon toteuttaminen toisi lisäarvoa uudelle, tällä hetkellä rakentuvalle rakenteelle, mutta myös laajalti vanhalle Sörnäisten ja Kallion kaupunkirakenteelle, niiden liittyessä tiiviimmin itäiseen rantavyöhykkeeseen.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Hanasaari VE1



Hanasaaressa vaihtoehdon VE1 toiminnan aikainen muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmin ja vaikuttaa maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Kaupunkirakenteen muuttumisen myötä maiseman luonne muuttuu merkittävästi. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan todennäköisesti myönteisenä riippuen alueen tulevasta rakentamisesta ja maankäytöstä.

Hanasaaressa vaihtoehdon VE1 toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **suuri.**

21.4.4 Salmisaaren hankealue

Vaihtoehdon VE1 toteutuminen ei vaikuta Salmisaareen.

21.4.5 Vaikutusten lieventäminen VE1

Vuosaari

Rakennusten ja rakennetun ympäristön arkkitehtonisilla ominaisuuksilla on vaikutusta maiseman kokemiseen ja rakennusperinnön muodostumiseen – hyväksi koetulla laadulla, rakentamisen mittakaavan sovittamisella ympäröivään kaupunkirakenteeseen ja hillityillä värivalinnoilla voidaan osaltaan vaikuttaa siihen, että ihmiset kokisivat muutoksen mahdollisimman positiivisena tai vähemmän negatiivisena. Mikäli uuteen rakentamiseen panostetaan kaupunkikuvallisesti ja arkkitehtonisesti, muutosvaikutus voi olla myönteinen nykytilanteeseen verrattuna. Erityisesti suuren mittaluokan voimalaitos- varastorakennuksien massoittelun ja värityksen huolellisella suunnittelulla voidaan laitosten massiivista ilmettä keventää.

Lähimaisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää toteuttamalla Satamakaaren rajautuvalle hankealueen osalle riittävät istutusvyöhykkeet. Kivihiilen käyttövarastoja voidaan maisemoida kasvillisuuden ja pinnan muotoilun avulla.

Eri suunnitteluvaihtoehdoista vaihtoehdolla A2 on vähiten haitallisia maisemavaikutuksia ja vaihtoehdolla B eniten.

Energiatunneli

Maisemaan kohdistuvia muutoksia voidaan lieventää sovittamalla erityisesti ajotunnelien suuaukot topografialtaan suotuisiin paikkoihin, kuten rinteille. Mikäli rakennuspaikoilta ja niiden ympäristöstä poistetaan kasvillisuutta, on ympäristö rakennustoimenpiteiden jälkeen syytä maisemoida ympäristöön sopivien istutusten avulla. Pystykuilujen maanpäällisissä rakenteet on hyvä sovittaa ympäristöönsä sopiviksi arkkitehtuurin avulla. Maanpäällisiin rakenteisiin voidaan myös yhdistää taidetta, joka voi tuoda lisäarvoa ympäristöön.

21.5 MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI VE2

21.5.1 Vuosaari

Vaihtoehto VE2 ei aiheuta muutoksia Vuosaaressa.

21.5.2 Hanasaari

Rakentamisen aikaiset

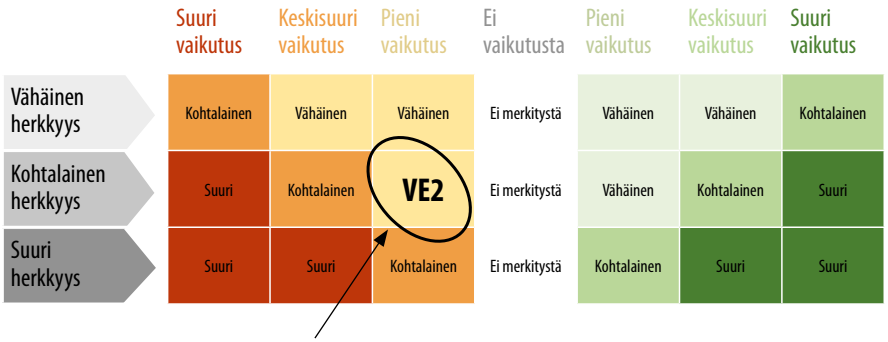
Voimalaitosrakentaminen ei juuri poikkea muusta teollisuusrakentamisesta. Rakentamisen aikana alueella on nostureita ja telineitä, jotka näkyvät maisemassa, mutta vaikutuksen kesto on lyhytaikainen ja rakentamisen aikaisen muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.

Rakentamisen aikainen vaikutus maisemaan voidaan määritellä yhtäläiseksi toiminnan aikaisen vaikutuksen kanssa, joka on käsitelty seuraavissa luvuissa.

Toiminnan aikaiset

Hanasaaressa vaihtoehdon VE2 tarkoittamat rakennustoimenpiteet eivät ole kovin suuria suhteessa voimalaitoksen nykyiseen rakennusmassaan ja kivihiilivarastoalueeseen. Uudet rakenteet voidaan havaita mahdollisesti myös välitöntä lähiympäristöä kauempaa, mutta kaukonäkymissä ne sulautuvat osaksi kokonaisuutta. Hanasaaren lähiympäristö on nykyisin ja pitkälle tulevaisuudessa suurten muutosten alla, jolloin melko pienimuotoinen rakentaminen voimalaitosalueella ei juurikaan vaikuta maisemallisesti alueen kokonaisuuteen. Merkittävin muutos maisemassa ovat osittain nykyisen kivihiilivaraston alueelle rakennettavat pellettisiilot, jotka vaikuttavat voimalaitosalueen katujulkisivuun Sörnäisten rantatien suuntaan.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Hanasaari VE2



Hanasaaressa vaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan neutraalina.

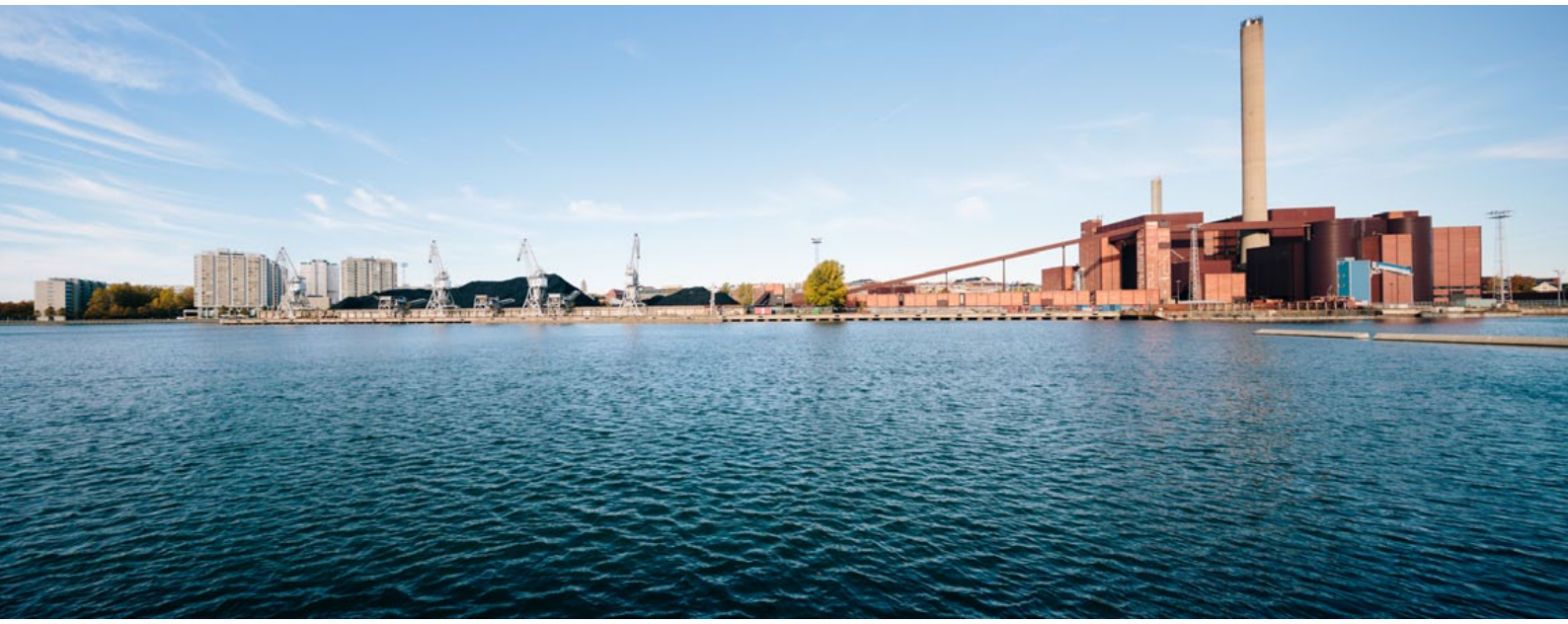
Hanasaaressa vaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **vähäinen.**



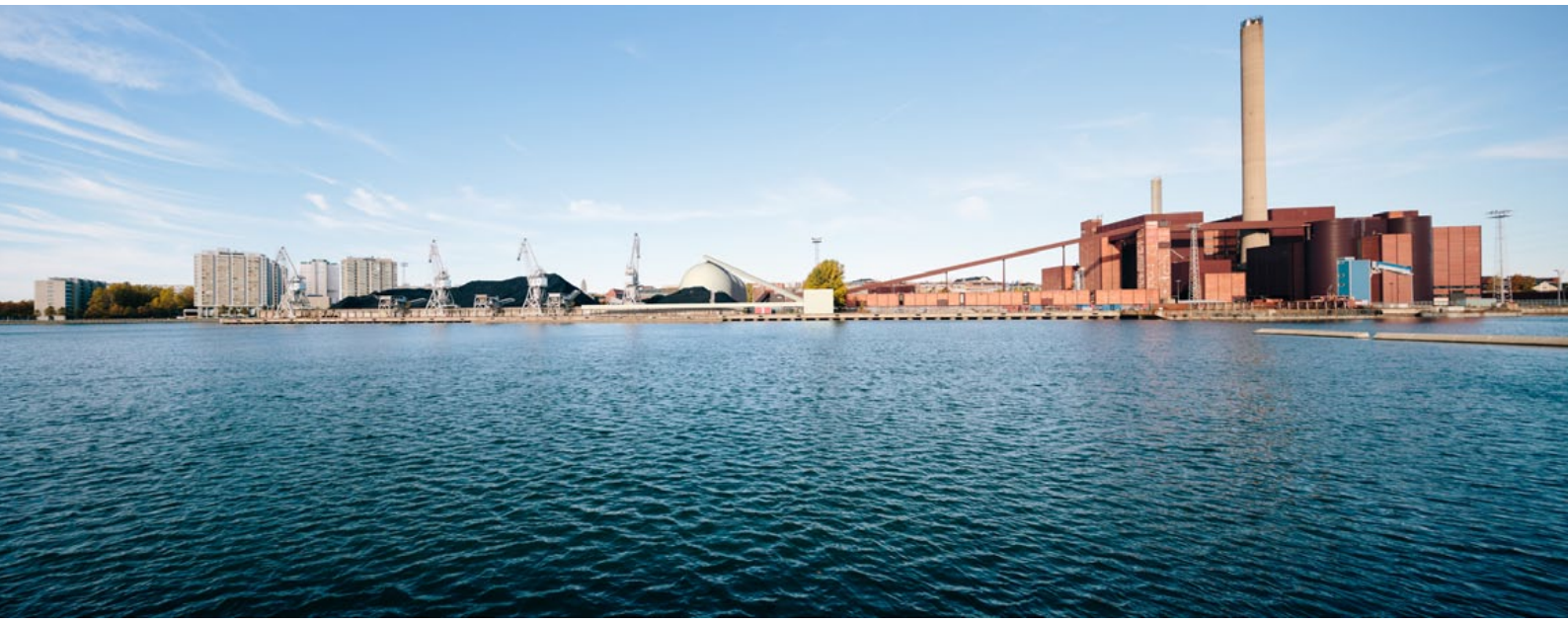
Kuva 21-48. Kuva Hanasaaren voimalaitosalueen nykytilasta Sörnäisten Rantatien suunnasta kuvattuna. Kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-49. Kuvasovite Hanasaareen suunnitelluista vaihtoehdon VE2 mukaisista pellettisiiloista nähtynä Sörnäisten Rantatieltä. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-50. Kuva Hanasaaren voimalaitosalueen nykytilasta Sompasaaren suunnasta kuvattuna.
Kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-51. Kuvasovite Hanasaareen suunnitelluista vaihtoehdon VE2 mukaisista pellettisiiloista nähtynä Sompasaaresta.
Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.

21.5.3 Salmisaari

Rakentamisen aikaiset

Ks. edellä Hanasaaren yhteydessä esitellyt vaikutukset.

Toiminnan aikaiset

Salmisaaressa vaihtoehdon VE2 tarkoittamat rakennustoimenpiteet ovat vähäisiä suhteessa voimalaitosten nykyiseen rakennusmassaan. Uudet rakenteet voidaan havaita vain lähietäisyydeltä.

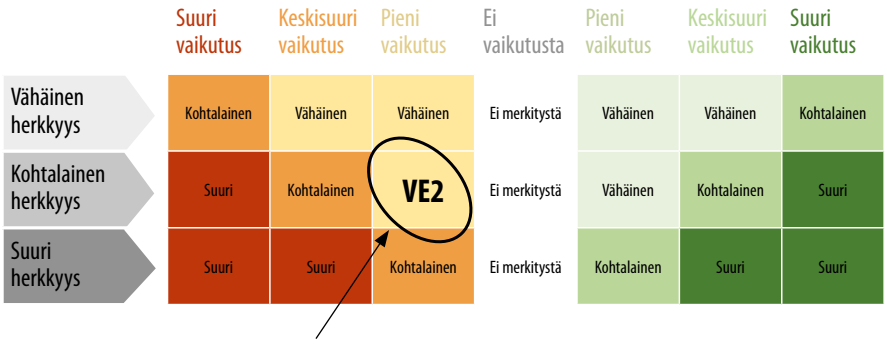
21.5.4 Vaikutusten lieventäminen VE2

Rakennusten ja rakennetun ympäristön arkkitehtonisilla ominaisuuksilla on vaikutusta maiseman kokemiseen ja rakennusperinnön muodostumiseen – hyväksi koetulla laadulla, rakentamisen mittakaavan sovittamisella ympäröivään kaupunkirakenteeseen ja hillityillä värivalinnoilla voidaan osaltaan vaikuttaa siihen, että ihmiset kokisivat muutoksen mahdollisimman positiivisena tai vähemmän negatiivisena. Mikäli uuteen rakentamiseen panostetaan kaupunkikuvallisesti ja arkkitehtonisesti, muutosvaikutus voi olla myönteinen nykytilanteeseen verrattuna. Erityisesti suuren mittaluokan voimalaitos- varastorakennuksien massoittelun ja värityksen huolellisella suunnittelulla voidaan laitosten massiivista ilmettä keventää.

Maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää Hanasaaressa vaihtoehdossa VE2 suunnittelemalla uudet siilot niin, että ne soveltuvat ympäristöönsä tai muodostavat uuden, laadukkaan arkkitehtonisen elementin ympäristöön. Hanasaaressa suunniteltujen siilojen luoteispuolella voidaan säilyttää puustoa, joka vähentää uusien rakenteiden näkyvyyttä Sörnäisten rantatien suuntaan.

Salmisaaressa suunnitellut siilot on myös syytä sovittaa ympäröivään arkkitehtuuriin huolella, jotta valtakunnallisesti merkittävän rakennetun ympäristön arvot eivät heikenny.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Salmisaari VE2



Salmisaaressa vaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan neutraalina.

Salmisaaressa vaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **vähäinen.**



Kuva 21-52. Kuva Salmisaaren voimalaitosalueen nykytilasta Porkkalankadulta kuvattuna.
Kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-53. Kuvasovite Salmisaareen suunnitelluista vaihtoehdon VE2 mukaisista pellettisiiloista nähtynä Porkkalankadulta.
Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.

21.6 MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI VE0+

21.6.1 Vuosaari

Vaihtoehto VE0+ ei aiheuta muutoksia Vuosaaressa.

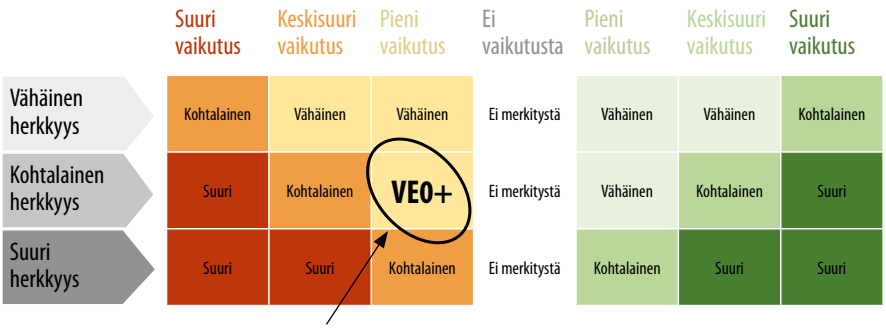
21.6.2 Hanasaari

Hanasaaressa vaihtoehdon VE0+ tarkoittamat rakennustoimenpiteet ovat vähäisiä suhteessa voimalaitoksen nykyiseen rakennusmassaan. Uudet rakenteet voidaan havaita vain lähietäisyydeltä, kaukonäkymissä ne sulautuvat osaksi kokonaisuutta. Hanasaaren lähiympäristö on nykyisin ja pitkälle tulevaisuudessa suurten muutosten alla, jolloin pienimuotoinen rakentaminen ei vaikuta maisemallisesti alueen kokonaisuuteen.

21.6.3 Salmisaari

Salmisaaressa vaihtoehdon VE0+ tarkoittamat rakennustoimenpiteet ovat vähäisiä suhteessa voimalaitosten nykyiseen rakennusmassaan. Uudet rakenteet voidaan havaita vain lähietäisyydeltä.

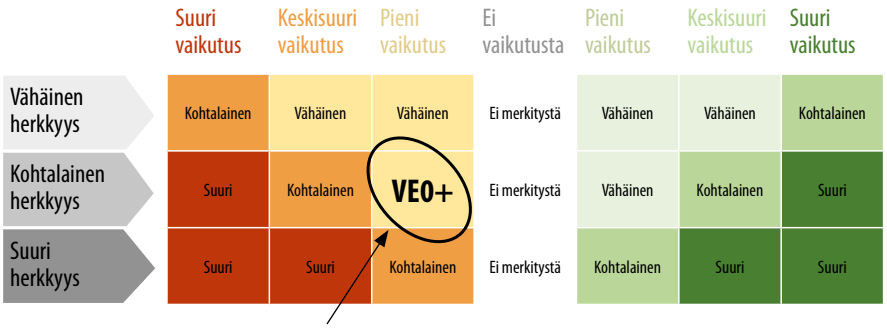
Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Hanasaari VE0+



Hanasaaressa vaihtoehdon VE0+ rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan neutraalina.

Hanasaaressa vaihtoehdon VE0+ rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on **merkitykseltään vähäinen tai olematon.**

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Salmisaari VE0+



Salmisaaressa vaihtoehdon VE0+ rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan neutraalina.

Salmisaaressa vaihtoehdon VE0+ rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **vähäinen tai olematon.**

21.6.4 Vaikutusten lieventäminen VE0+

Vaikutusten lieventämiskeinot ovat vastavaat kuin edellä vaihtoehdon VE2 yhteydessä esitellyt keinot.

21.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Maisemaan ja kulttuuriperintöön liittyvien vaikutusten arvioinnin keskeinen epävarmuus liittyy siihen, ettei uuden rakentamisen arkkitehtuurista ole ennalta tarkkaa tietoa. Myös kaikki hankealueella tai sen lähiympäristössä suoritettavat toimenpiteet (mm. rakentaminen, metsätaloustoimet) vaikuttavat osaltaan alueen yleiseen maisemakuvaan ja ihmisten kokemuksiin alueen yleiskuvasta.

21.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Hankkeen vaikutukset maisemaan ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia. Suurimmat maisemaan vaikuttavat toimenpiteet eri vaihtoehdoissa kohdistuvat jo voimakkaasti rakennettuihin ympäristöihin, joissa on ennestäänkin teollisuustoimintoja. Vaikutukset maisemaan ja kaupunkikuvaan ovat merkittävimpiä vaihtoehdossa VE1.

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Uusi Vuosaaren C-voimalaitos sijoittuu voimakkaasti rakennettuun ympäristöön. Kookas voimalaitos ja muut rakenteet muuttavat lähimaisemaa kohtalaisesti, mutta kaukomaisemassa näkyvän piipun vaikutus on pieni. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset maisemavaikutukset näkyvät välitöntä lähiympäristöä laajemmin, mutta eivät vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Hankealueen pohjoisosassa suunnitelmavaihtoehdosta riippuen maisemallinen vaikutus muinaisjäännösten ympäristöön voi olla merkittävä.	Kohtalainen kielteinen
Energiatunneli	Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kaivuun ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä. Energiatunneliin liittyvien ajotunneleiden ja pystykuilujen maanpäälliset osat ovat mittakaavallisesti muun rakennetun ympäristön mukaisia. Uudet rakenteet voidaan havaita vain lähietäisyydeltä, mahdollisissa kaukonäkymissä ne sulautuvat osaksi kokonaisuutta. Muutokset eivät vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeisiin ominaispiirteisiin heikentävästi.	Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Vaihtoehdossa VE1 maankäytön muutos Hanasaaren alueella on todennäköisesti suuri. Nykyisen kivihiilen varastoalueen tilalle on suunniteltu asuin- ja työpaikkakorttelien rakentamista, mikä voi toteutua Vuosaari C-voimalaitoksen toteutuessa. Jos Hanasaaren voimalaitos puretaan, voi sen tilalle rakentua jotakin muuta.	Suuri myönteinen
Salmisaari	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.	Vähäinen kielteinen
Salmisaari	Rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu	Vähäinen kielteinen
VE0+		
Hanasaari	Rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen
Salmisaari	Rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen

22. VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

Liikennevaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelityömaiden liikennevaikutukset ovat keskisuuria.

22. VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

Kooste liikennevaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Liikennevaikutukset syntyvät vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisista kuljetuksista sekä energiatunnelin ja sen ajotunneleiden rakentamisen aiheuttamista työmaa- ja louhekuljetuksista. Lisäksi vaikutuksia syntyy kivihiilen varmuusvaraston poissiirrosta. Hanasaaren ja Salmisaaren osalta liikennevaikutukset muodostuvat voimalaitosten käytön aikaisista kuljetuksista.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen tarvitseman liikenteen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Esitetään liikenteen määrä nykytilanteessa – Kuvataan liikenteessä hankkeen nvuoksi ennustettavat muutokset – Kuvataan hankkeen liikenteelliset vaikutukset eri vaihtoehdoissa rakentamisen ja käytön aikana. – Arvioidaan vaikutuksia myös mm. liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen. – Kuvataan liikenteen aiheuttamat muutokset väyläverkolla ja tarkastellaan haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja.
Arvioinnin päätulokset	Liikennevaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelityömaiden liikennevaikutukset ovat keskisuuria.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Liikenteen sujuvuutta Vuosaaren sataman alueella ja lähiympäristössä tulee tarkkailla rakentamisen aikana. Rastilantien ajotunnelityömaan raskaan liikenteen kulkeminen Vuosaarentien kautta estetään ajokiellolla ja kuljettajia tiedottamalla. Rastilantien pohjoislaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä suljetaan työmaan kohdalta. Hiihtäjäntiellä liikenteen sujuvuutta parannetaan pysäköintikiellolla. Laajasalon siltayhteyden rakentamisella välille Kruunuvuorenranta-Sompasaari ei ole vaikutuksia kehityshankkeisiin eikä muutenkaan Helsingin Energian toimintaan. Jatkoyhteys Sompasaaresta Kruununhakaan on mahdollista rakentaa toimivaksi vain vaihtoehdossa, jossa energiantuotanto Hanasaaren B-voimalaitoksessa on lopetettu ja Vuosaaressa toimii uusi monipolttoainevoimalaitos.

22.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Liikennevaikutukset syntyvät vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikaisista työmaa- ja louhekuljetuksista sekä käytön aikaisista polttoaine-, sivutuote- ja kemikaalikuljetuksista. Lisäksi liikennevaikutuksia syntyy energiatunnelin rakentamisen aiheuttamista työmaa- ja louhekuljetuksista sekä kivihiilen varmuusvaraston poissiirrosta. VE2:ssa Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten osalta vaikutukset muodostuvat käytön aikaisista polttoainekuljetuksista.

22.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

22.2.1 Vuosaaren hankealue

Rakentamisen ja käytön aikaisten kuljetusten määrä ja jakauma kuljetusmuodoittain sekä kuljetuksissa käytettävät reitit perustuvat Helsingin Energian tekemiin laskelmiin. Rakentamisen aikaiset kuljetukset muodostuvat Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aiheuttamista työmaa- ja louhekuljetuksista. Rakentamisen aikainen liikenne on kokonaan tieliikennettä. Voimalaitoksen toiminnan aikaisissa kuljetukissa käytetään myös rautatie-, laiva- ja proomukuljetuksia.

Voimalaitoksen toiminnan aikaiset kuljetukset muodostuvat seuraavista kuljetuksista:

- Polttoainekuljetukset:
  - Kuorma-autoilla tuodaan metsähaketta ja pellettiä Suomesta (hakkeen kuljetusmatka on noin 100 km ja pelletin noin 300 km)
  - Junilla tuodaan metsähaketta terminaaleista, joista kuljetusmatka Vuosaareen on noin 500 km
  - Aluksilla/proomuilla tuodaan metsähaketta Baltiasta, Venäjän Suomenlahden satamista ja Suomen rannikolta
  - Aluksilla/proomuilla tuodaan pellettiä Baltian ja Venäjän Suomenlahden satamista sekä jonkin verran kaukotuontina
  - Aluksilla tuodaan hiiltä maailmanmarkkinatilanteen mukaan ympäri maailmaa, painottuen kuitenkin Venäjään ja Puolaan
  - Junilla tuodaan kivihiiltä Venäjältä
  - Varapolttoaineena käytettävää öljyä tuodaan aluksilla mm. Primorskista ja Ust Lugasta, ja jaetaan edelleen kuorma-autoilla eri voimalaitoksille (VE1:ssa jakelu on Vuosaaresta ja muissa vaihtoehdoissa Hanasaaresta).
- Muut kuljetukset
  - Kemikaalikuljetuksia kuorma-autoilla eri puolilta Etelä-Suomea (mm. Valkeakoskelta ja Lohjalta)
  - Sivutuotekuljetuksia kuorma-autoilla eri puolille Etelä-Suomea (lentotuhkaa, pohjatuhkaa)

Kivihiilen varmuusvaraston siirrossa käytetään kuorma-auto- ja proomukuljetuksia. Kivihiili kuljetetaan Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille poltettavaksi noin kahden vuoden aikana.

22.2.2 Energiatunneli

Rakentamisen aikaisten kuljetusten määrä sekä kuljetuksissa käytettävät reitit perustuvat Helsingin Energian tekemiin arvioihin. Rakentamisen aikainen liikenne on kokonaan tieliikennettä. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitaessa kiinnitettiin erityistä huomiota ajotunneleiden lähialueiden herkkien kohteiden kuten koulujen sijaintiin, sekä jalankulun ja pyöräilyn reitteihin.

22.2.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren Käytön aikaisten kuljetusten määrä ja jakauma kuljetusmuodoittain sekä kuljetuksissa käytettävät reitit perustuvat Helsingin Energian tekemiin arvioihin. Hanasaaren ja Salmisaaren käytön aikaisissa kuljetuksissa käytetään tiekuljetusten lisäksi laiva- ja proomukuljetuksia. Käytön aikaiset kuljetukset muodostuvat seuraavista kuljetuksista:

- Polttoainekuljetukset:
  - Kuorma-autoilla tuodaan pellettiä Suomesta
  - Aluksilla/proomuilla tuodaan pellettiä Baltian ja Venäjän Suomenlahden satamista sekä jonkin verran kaukotuontina
  - Aluksilla tuodaan hiiltä maailmanmarkkinatilanteen mukaan ympäri maailmaa, painottuen kuitenkin Venäjältä ja Puolasta tapahtuvaan tuontiin
  - Varapolttoaineena käytettävää öljyä tuodaan aluksilla mm. Venäjältä ja jaetaan kuorma-autoille eri voimalaitoksille
- Muut kuljetukset
  - kemikaalikuljetuksia tuodaan kuorma-autoilla eri puolilta Etelä-Suomea (mm. Harjavallasta, Haminasta, Lohjalta ja Valkeakoskelta) (kaikki vaihtoehdot)
  - kuorma-autoilla sivutuotekuljetuksia eri puolille Etelä-Suomea (lentotuhka, pohjatuhka, rikinpoiston lopputuote)
  - kuorma-autoilla kalkin kuljetuksia mm. Lohjalta (VE2)

22.2.4 Liikennemäärät hankealueilla

Vaikutusten arvioinnissa käytettävät katuverkon liikennemäärät perustuvat Helsingin kaupungin syksyllä 2012 suorittamiin liikennelaskentoihin. Nykytilanteen liikennemäärien ja hankkeen liikennetuotosten perusteella on muodostettu arvio rakentamisen ja käytön aikaisista vaikutuksista liittymien toimivuuteen, jalankulku-, pyöräily- ja virkistysreitteihin, joukkoliikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.

22.2.5 Vaikutuskohteen herkkyystason ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy liikenteen määrän ja jakauman, liikenneverkon ominaisuuksien sekä ympäröivän maankäytön perusteella. Herkkyystasoon vaikuttavat esimerkiksi asutuksen määrä ja luonne sekä häiriintyvien kohteiden kuten koulujen ja päiväkotien sijainti. Herkkyystason pääasialliset kriteerit on esitetty oheisessa taulukossa.

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa hankkeen aiheuttamien vaikutusten suuruusluokan arvioinnin lähtökohdiksi on otettu raskaan liikenteen määrän muutos, vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja kevyeen liikenteeseen sekä vaikutukset liikenteen sujuvuuteen. Jäljempänä vaikutusten arvioinnissa käytettävät suuruusluokan kriteerit ovat oheisen taulukon mukaisia.

Kohteen herkkyystason kriteerit

Vähäinen herkkyys	Alueella on paljon raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat suuret. Alueella ei ole häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja.
Kohtalainen herkkyys	Alueella on vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaiset. Alueella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja.
Suuri herkkyys	Alueella ei ole raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Alueella on runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja.

Liikenteellisten vaikutusten suuruusluokka

Suuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on suurta. Liikenneturvallisuus ja koettu turvallisuus heikkenevät vähentäen jalan ja pyöräillen tehtyjä matkoja. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät merkittävästi. Liikenteen sujuvuus heikentyy kaikkina vuorokaudenaikoina.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on kohtalaista. Liikenneturvallisuuden ja koetun turvallisuuden heikentyminen vähentävät jalankulun ja pyöräilyn mukavuutta. Liikenteen sujuvuus heikentyy ja matka-ajat pitenevät ruuhka-aikojen ulkopuolella. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät kohtalaisesti.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on vähäistä. Liikenneturvallisuus, koettu turvallisuus, liikenteen sujuvuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät vähäisissä määrin tai eivät lainkaan.
Ei vaikutusta	Liikenteelliset olosuhteet eivät muut nykyisestä
Pieni myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on pientä ja parantaa vähäisessä määrin lyhytaikaisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja parantaa pitkäaikaisesti lähialueilla liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita
Suuri myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta ja parantaa pysyvästi laajalla alueella liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita ja liikenneturvallisuutta.

22.3 NYKYTILA

22.3.1Vuosaari

Vuosaaren sataman kokonaisvälityskyky on noin 12 miljoonaa tonnia vuodessa. Satama on erikoistunut yksiköityyn tavaraliikenteeseen eli kontti- ja roro-liikenteeseen (roll on roll off). Satamassa on kaksi 750 m konttilaituria sekä 15 roro-aluspaikkaa. Vuonna 2011 satamassa vieraili 2 679 alusta. Satamassa käsiteltiin yhteensä 7,4 miljoonaa tonnia tavaraa ja kontteja käsiteltiin noin 390 000 TEU:ta *(Twenty foot Equivalent Unit,* konttiliikenteen perusmittayksikkö).

Satamaan on Kehä III:n (kantatie 50) ja valtatien 7 eritasoliittymästä moottoritietasoinen tieyhteys. Noin 2,5 km pituinen Satamatie (seututie 103) kulkee suuren osan matkasta tunnelissa. Satamatien kokonaisliikennemäärä oli vuonna 2011 noin 8 500 ajoneuvoa vuorkaudessa. Näistä raskasta liikennettä oli noin 2 500 ajoneuvoa, joista edelleen noin 2 000 oli puoli- tai täysperävaunuyhdistelmiä. Sataman yhteydessä on rekkaparkki noin 120 raskaalle ajoneuvolle.

Satamatielle ei ole kaavailtu uusia liittymiä. Uutta siltayhteyttä on suunniteltu Satamatien ylitse, mutta Satamatien katuliittymien on ajateltu pysyvän ennallaan. Muualle lähialueen katuverkolle on tulossa uusia tonttiliittymiä C-voimalaitoksen vaatiman rekkaliikenteen ja työntekijöiden pysäköinnin vuoksi.

Vuosaaren satamaan on ratayhteys pääradalta Saviolta. Satamarata on 19 km pituinen sähköistetty yksiraiteinen tavaraliikennerata, jonka suurin sallittu nopeus on 80 km/h. Rata kulkee suurimman osan matkasta tunnelissa. Satama-alueella on 8-raiteinen ratapiha.

Satamaradalla kulkee nykyisin keskimäärin 4 tavarajunaa päivässä. Vuosaareen kuljetettiin rautateitse vuonna 2011 yhteensä 532 000 nettotonnia tavaraa (Rautatietilasto 2012). Kuljetukset olivat pääasiassa vientikuljetuksia.

Vuosaaren nykyistet liikenneyhteydet ja kapasiteetti huomioiden se kykenee vastaanottamaan suurempia liikenenmääriä. Kohteen herkkyystaso on näin ollen **vähäinen.** Raskaan liikenteen määrä on suuri Kehä III:lla ja sataman lähiympäristössä, eikä alueella ole merkittäviä häiriintyviä kohteita.

22.3.2 Energiatunneli

Rastilantien ajotunnelityömaalla kohteen herkkyystaso on **keskisuuri.** Työmaa sijaitsee omakotitaloalueella ja raskaan liikenteen määrä on nykytilanteessa vähäinen. Lisäksi kuljetusten käyttämillä reiteillä on useampia häiriintyviä kohteita. Myös Hiihtäjänkujan ajotunnelityömaan herkkyystaso on keskisuuri; työmaa sijaitsee kauppakeskuksen läheisyydessä ja liikenteen määrä on varsinkin iltapäivän ruuhkatuntien aikaan huomattava. Muissa kohteissa herkkyystaso on alhainen.

22.3.3 Hanasaari ja Salmisaari

Kohteiden herkkyystaso on Hanasaaressa **kohtalainen** ja Salmisaaressa **vähäinen**. Raskaan liikenteen määrä on kohteissa suuri eikä alueilla ole merkittäviä häiriintyviä kohteita. Hanasaaressa herkkyystasoa voi tulevaisuudessa nostaa Kruunuvuoren sillan vilkas liikenne, johon nostosillan avaamista vaativa alusliikenne vaikuttaa. Jos siltaa ei toteuteta, on myös Hanasaaren herkkyystaso vähäinen.

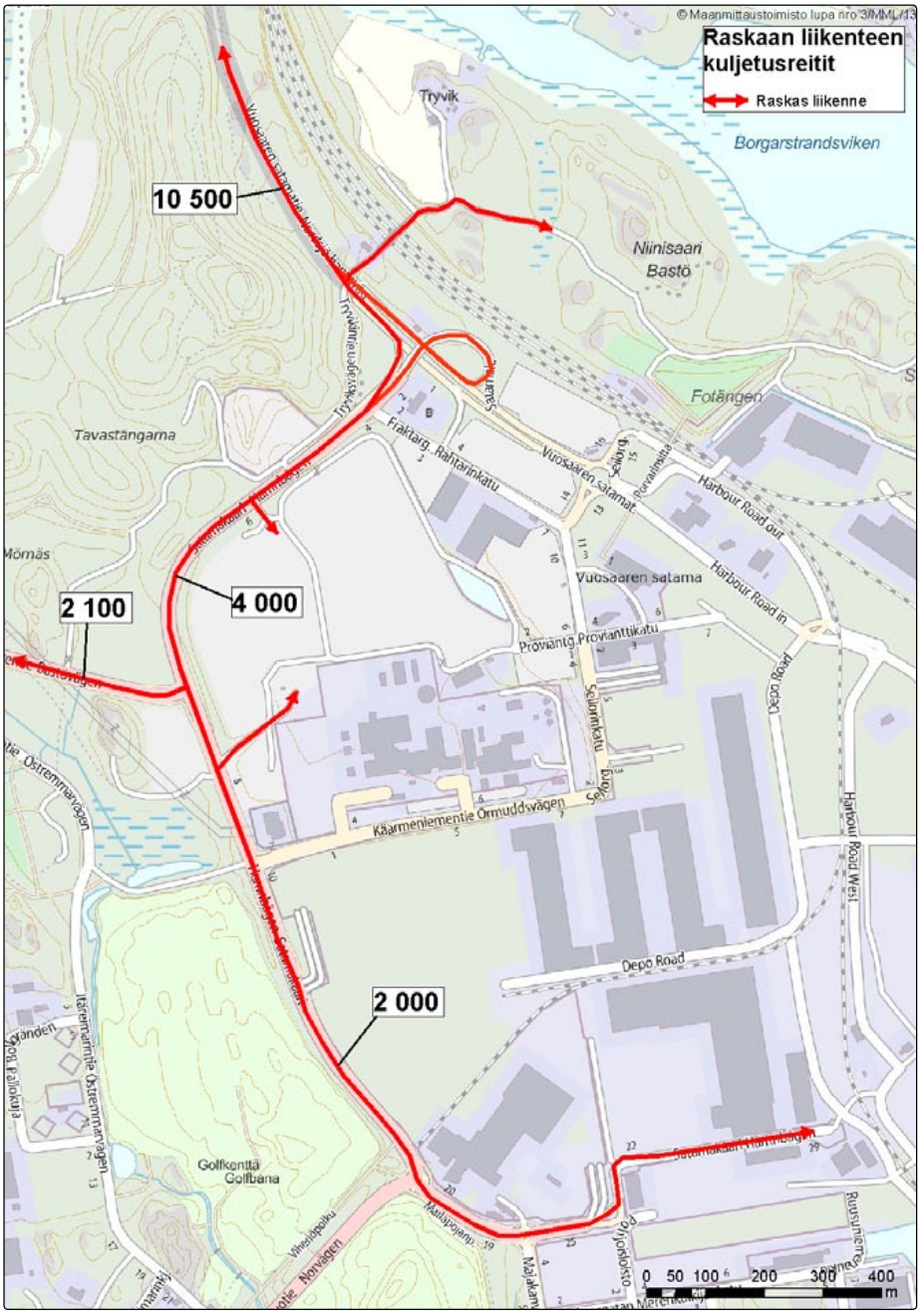
22.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN VE1

22.4.1 Vuosaari

22.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset syntyvät pääosin junapurkupaikan, autopurkupaikan sekä kivihiilen käyttövaraston louhinnan aiheuttamista kuljetuksista. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B louhittava määrä on yhteensä noin 160 000 m^3 ja louhinnan kokonaiskesto 6 kuukautta. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 louhittava määrä on yhteensä 40 000 m^3 ja louhinnan kokonaiskesto 4 kuukautta. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 louhittava määrä on 20 000 m^3 ja louhinnan kokonaiskesto 4 kuukautta.

Liikenteelliset vaikutukset ovat suurimmat kivihiilen käyttövaraston sijoitusvaihtoehdossa B, jossa kuljetusten



Vuosaaren C-voimalaitoksen kuljetusreitit ja reittien keskimääräinen nykyinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vuorokaudessa).

määrä on arviolta 180 ajoneuvoa vuorkaudessa puolen vuoden ajan. Kuljetukset kulkevat toiseen suuntaan tyhjänä, joten vaikutus poikkileikkauksen liikennemäärään on 360 ajon./vrk. Kehä III:n liikennemäärä on sen itäpäässä noin 10 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, joten voimalaitoksen rakentamisen aiheuttama liikennetuotos on suhteellisen pieni lisäys (noin 3 %).

Kivihiilen käyttövaraston louhinnan synnyttämä liikenne käyttää Satamakaaren tieyhteyden alkuosaa liittyessään Kehä III:lle. Satamakaaren liikenteessä (KAVL 4 000 ajon./vrk) lisäys on suhteellisesti suurempi, mutta myöskään siinä kuljetukset eivät aiheuta ongelmia, koska tieyhteyden kapasiteetti on riittävä. Kuljetukset saattavat kuitenkin vaatia esimerkiksi liikennevalojen päivittämistä.

Kivihiilen varmuusvaraston hiilestä 792 000 tonnia kuljetetaan proomuilla ja 88 000 tonnia autokuljetuksin. Proomukuljetus on mahdollista vain sulan veden aikaan ja soveltuvissa sääolosuhteissa. Varaston poistamiselle varataan aikaa kaksi vuotta. Proomukuljetusta varten kiviihiili siirretään laituriin kuorma-autoilla, kuljetuksia on keskimäärin 60 vuorokaudessa (á 20 tonnia). Proomukalustona käytetään kantavuudeltaan noin 5 000 tonnin proomuja. 792 000 tonnin poiskuljetus tarkoittaa noin 160 proomukuljetusta. Proomukuljetuksia on vähintään yksi joka kolmas päivä kahden vuoden ajan. Arviossa on huomoitu epävarmuudet liittyen sää- ja jääolosuhteisiin.
Kuorma-autokuljetukset laituriin tapahtuvat Satamakaaren kautta etelään, joten niistä ei aiheudu merkittävää vaikutusta muulle liikenteelle. Maanteitse kantakaupungin voimalaitoksille kuljetettava osuus on noin 2 200 täysperävaunurekkakuljetusta, joka tarkoittaa keskimäärin 6 täysperävaunurekkaa vuorokaudessa. Määrä on hyvin pieni eikä siten synnytä merkittäviä vaikutuksia.

Proomu- ja aluskuljetusten vaikutuksia Vuosaaressa on tarkasteltu kokonaisuutena seuraavassa kappaleessa.

22.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoaineena käytetään a) 80 % biopolttoainetta, josta 90 % on haketta ja 10 % pellettiä b) pelkästään biopolttoainetta samalla hakkeen ja pelletin suhteella tai c) pelkästään kivihiiltä. Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B -voimalaitos suljetaan ja Salmisaaren voimalaitoksessa polttoaineesta 5–10 % on biopolttoainetta.

Polttoaineena käytettävästä hakkeesta 60 % tuodaan Vuosaareen proomuilla tai laivoilla, joiden lähtösatama on joko Suomessa, Venäjällä tai Baltiassa. Hakkeesta 20 % kuljetetaan Vuosaareen rautateitse (keskimääräinen kuljetusmatka noin 500 km) ja 20 % autokuljetuksina 50–150 kilometrin etäisyydeltä. Kivihiilestä 95 % kuljetetaan laivoilla ja 5 % rautateitse. Pelletistä 90 % kuljetetaan proomuilla tai laivoilla ja 10 % autokuljetuksina. Vuosaaren voimalaitoksen kuljetussuoritteet vaihtoehdon VE1 eri alavaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 22-1.
Liikennevaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa, jossa Vuosaaren voimalaitoksessa käytetään pelkästään biopolt-

Taulukko 22-1. Vaihtoehdon VE1 kuljetussuoritteet. Kyseessä on kuljetusten yhteismäärä, joka muodostuu kappaleessa 22.2.1 esitetyistä kuljetuksista.

Ve 1 bio 80 %

Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Alus (32400 t)	133	4	0,0
Proomu (7500 t)	950	127	0,5
Autokuljetus (36 t)	472	11142	42,9
Juna	299	327	1,3

Ve 1 bio 100 %

Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Proomu (7500 t)	1173	156	0,6
Autokuljetus (36 t)	532	12881	49,5
Juna	453	412	1,6

Ve 1 hiili 100 %

Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Alus (32400 t)	627	19	0,1
Autokuljetus (36 t)	260	4781	18,4
Juna	33	12	0,0

toainetta. Siinä Vuosaareen kulkee arkivuorokaudessa noin 50 autokuljetusta. Kuljetukset saapuvat Vuosaareen pääasiassa Kehä III:lta, jonka liikennemäärä oli vuonna 2012 noin 10 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tähän määrään suhteutettuna uuden voimalaitoksen tuottamat 100 raskasta ajoneuvoa arkivuorokaudessa (lisäys poikkileikkauksen liikennemäärässä) ovat suhteellisen pieni lisäys, eikä määrä edellytä toimenpiteitä tie- tai katuverkolla.

Rautateitse tapahtuvien hakekuljetusten vaatimat 2–4 junaa arkivuorokaudessa ovat suhteellisen suuri lisäys Vuosaaren satamaradalla, jossa nykyisin liikennöi keskimäärin neljä junaa arkivuorokaudessa. Vuosaaren satamaradan kapasiteetti ei muodostu ongelmaksi, mutta päärадalla Kerava–Kytömaa-välillä vilkas henkilöliikenne rajoittaa uusien tavarajunien lisäämistä ruuhkaisimpina vuorokaudenaikoina. Tilanne paranee, kun Pasila-Riihimäki-rataosan tasonnosto on toteutettu. Hanke käynnistyy liikennepoliittisen selonteon mukaan tällä hallituskaudella. Osa kuljetuksista voi käyttää Kerava–Lahti-oikorataa, jolla kapasiteettiongelmaa ei ole.

Vuosaaren satamassa vieraili vuonna 2012 yhteensä 2 277 alusta, eli runsas kuusi alusta vuorokaudessa. Vaihtoehdon bio 100 % aiheuttamat 156 proomukuljetusta vuodessa sekä kivihiilen varmuusvaraston siirron aiheuttamat noin 120–160 kuljetusta vuodessa ovat enimmillään noin 14 % lisäys nykyiseen määrään, eli aluskäyntejä olisi keskimäärin seitsemän vuorokaudessa. Vuosaaren sataman ja sinne johtavan meriväylän kapasiteetti pystyvät hyvin vastaanottamaan tämän lisäyksen, eikä lisääntyvä alusliikenne aiheuta ongelmia.

22.4.2 Energiatunneli

22.4.2.1 Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset

Rakentamisen aikainen liikenne käsittää energiatunnelin, ajotunneleiden ja pystykuilujen kalliorakennusurakkaan liittyvän louheenajon, lujitusmateriaalien kuljetukset sekä sisustusurakkaan liittyvien rakennusmateriaalien ja laitteiden kuljetukset. Louhintatyövaiheessa jokaisesta ajotunnelista on arvioitu kuljetettavan pois louhetta keskimäärin 200 m^3/vrk, mikä vastaa noin 30 autokuormaa. Louhinta voi myös rytmittyä siten, että joka toinen päivä louhitaan ja joka toinen päivä tehdään lujitustöitä. Tällöin kuljetusten määrä on noin 60 autokuormaa vuorokaudessa, jolloin liikenne kasvaa noin 120 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Louhintatyövaihe kestää jokaisella ajotunnelilla noin 2 vuotta.

Louhintatyövaiheessa on lisäksi tarpeen kuljettaa rakennusmateriaaleja, kuten betonia ja harjaterästä sisään tunneliin. Kuljetettava määrä vastaa liikenteeltään noin 1–5 kuoma-autoa vuorokaudessa. Lisäksi ajotunneleille kohdistuu henkilö- ja pakettiautoliikennettä vähäisssä määrin. Louhintatyön jälkeisissä sisustus- ja muissa urakoissa liikenteen on arvioitu olevan vähäisempää, mahdollisesti noin 5–10 kuorma-autoa vuorokaudessa sekä lisäksi henkilö- ja pakettiautoliikennettä.

Energiatunnelin rakentamisessa syntyvä louhe käytetään ensisijaisesti meneillään olevien katu- ja kunnallistekniikan hankkeiden alusrakenteiden ja täyttöjen materiaalina. Vaikutusten arvioinnissa louhekuljetusten reittinä on käytetty todennäköisiä reittejä päätieverkolle.

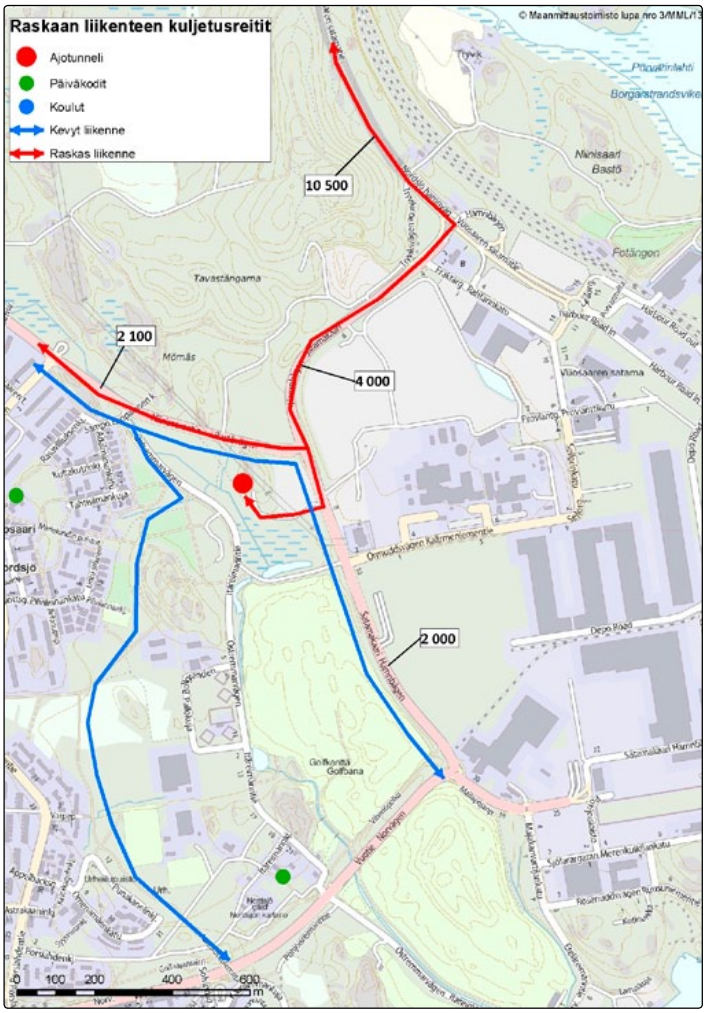
Liiikennevaikutusten merkittävyys Vuosaaressa

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Satamakaaren ajotunneli

Satamakaaren ajotunnelin suuaukko sijaitsee Vuosaaren satama-alueen länsipuolella Niinisaarentien ja Satamakaaren kulmassa sijaitsevalla rakentamattomalla tontilla. Tontilta on liityntä katuverkkoon Niinisaarentien ja Satamakaaren liittymän eteläpuolella. Niinisaarentien liikennemäärä on noin 2 100 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Satamakaaren liikenne on liittymän eteläpuolella noin 2 000 ajoneuvoa arkivuorokaudessa ja liittymän pohjoispuolella noin 4 000 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus liikenteestä on alueella noin 10 %.

Louhekuljetusten pääasialliset reitit kulkevat Satamakaarta pohjoiseen Kehä III:lle sekä Niinisaarentietä länteen Itäväylälle. Alueella ei ole merkittäviä häiriintyviä kohteita.



Kuva 22-2. Satamakaaren ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Liikennevaikutusten merkittävyys, Satamakaaren ajotunneli

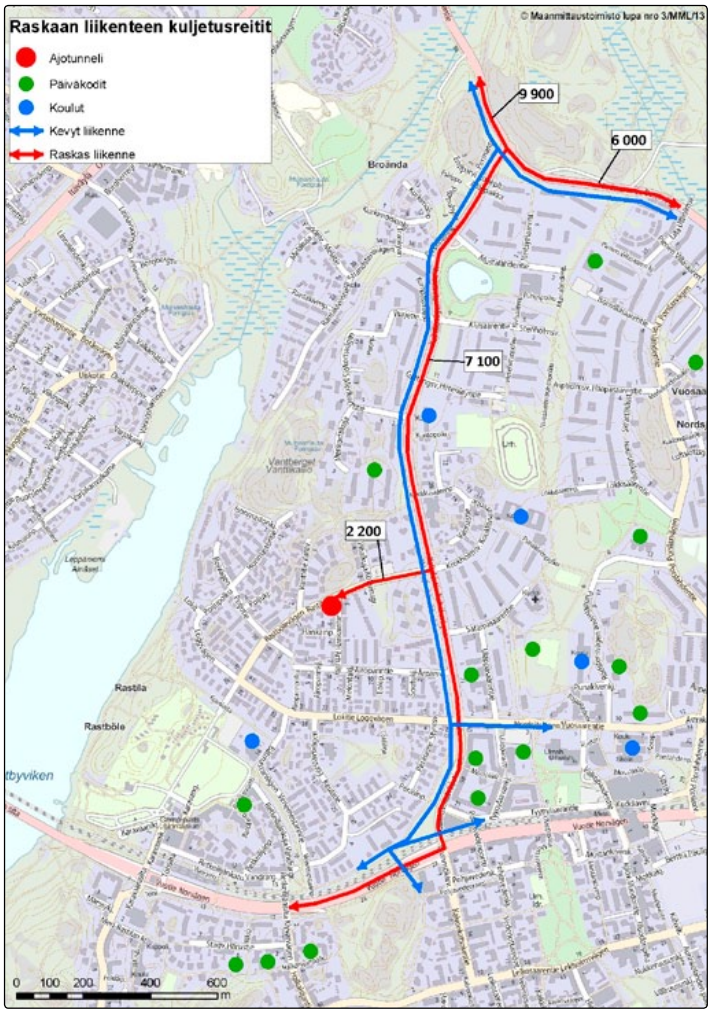
	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	X	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Rastilantien ajotunneli

Rastilantien ajotunnelin suuaukko sijaitsee Rastilantien pohjoispuolella Hankaintien kohdalla, josta kuljetukset liittyvät katuverkolle. Rastilantien liikennemäärä on noin 2 000 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Alue on pääasiassa pientaloaluetta, joten raskaan liikenteen määrä on vähäinen. Kuljetukset siirtyvät päätieverkolle Kalvikintien kautta joko pohjoiseen Itäväylälle tai etelään Vuotielle. Kalvikintien liikennemäärä on noin 7 100 ajoneuvoa arkivuorokaudessa.

Louhekuljetusten kulku Kehä III:lle tulisi tapahtua ensisijaisesti Niinisaarentien kautta, koska etelässä kuljetukset joutuvat ajamaan Vuosaarentien kautta. Sen varrella on useita häiriintyviä kohteita kuten peruskouluja, päiväkoteja ja hoitolaitoksia. Kulku Vuosaarentien kautta voidaan estää ajokiellolla ja urakoitsijoita tiedottamalla.

Rastilantiellä ajotunnelin kohdalla kulkee kevyen liikenteen väylä kadun molemmilla puolilla. Näistä pohjoispuolella välittömästi tunnelin suuaukon edessä kulkeva väylä joudutaan todennäköisesti sulkemaan rakentamisen ajaksi lyhyeltä matkalta, jolloin kevyen liikenteen tulee käyttää kadun eteläpuolella sijaitsevaa väylää. Kyseisellä paikalla sijaitsevaa kutsulinjan J90 bussipysäkkiä joudutaan mahdollisesti siirtämään. Järjestelyistä ei aiheudu kevyelle liikenteelle tai alueen asukkaille merkittävää haittaa, mutta niistä tulee tiedottaa alueen asukkaita.



Kuva 22-3. Rastilantien ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Liikennevaikutusten merkittävyys, Rastilantien ajotunneli

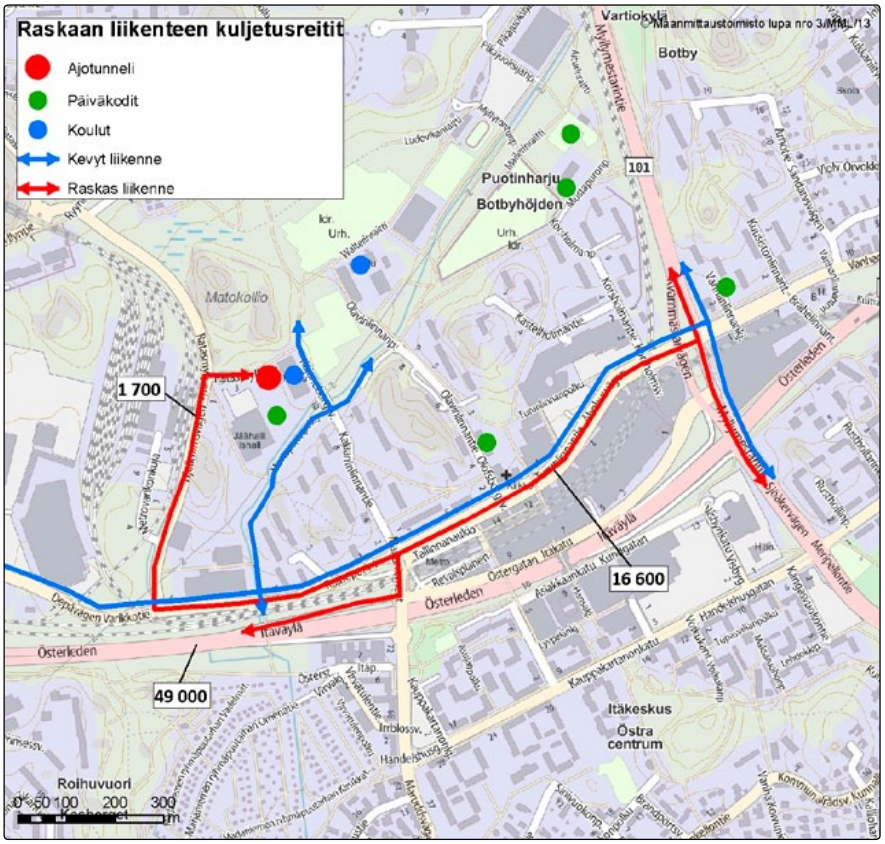
	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	X	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Ratasmyllyntien ajotunneli

Ratasmyllyntien ajotunnelin suuaukko sijaitsee Myllypuron jäähallin pysäköintialueella, josta kuljetukset siirtyvät katuverkolle Ratasmyllynkujan kautta. Liittyminen päätieverkolle tapahtuu pääasiassa Ratasmyllyntien ja Varikkotien/Turunlinnantien kautta, josta on yhteydet Itäväylälle ja Kehä I:lle. Ratasmyllyntien liikennemäärä on noin 1 700 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Kuljetusten reitillä ei ole merkittäviä häiriintyviä kohteita.

Liiikennevaikutusten merkittävyys, Ratasmyllyntien ajotunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	X	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri



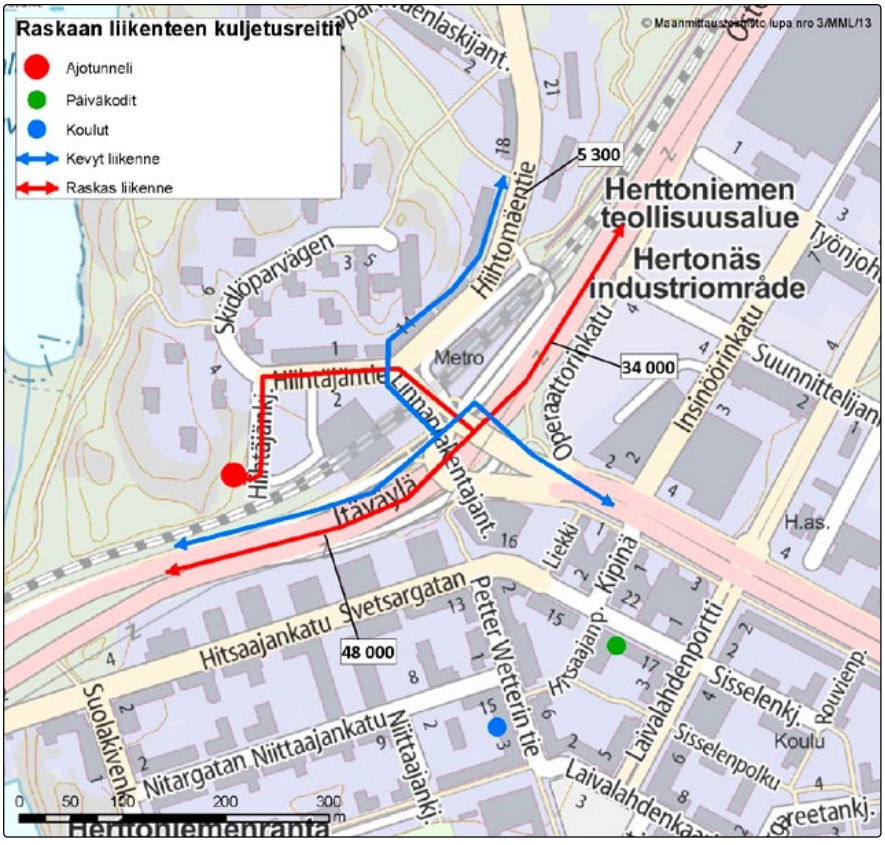
Kuva 22-4. Ratasmyllyntien ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Hiihtäjänkujan ajotunneli

Ajotunnelin suuaukko sijaitsee Hiihtäjänkujan eteläpäässä kadun länsipuolella. Kadun vastakkaisella puolella on sisäänkäynti viereisen K-Supermarket Hertan pysäköintihalliin ja kadun päässä ramppi pysäköintihallin päällä sijaitsevalle pysäköintialueelle, joka toimii myös Herttoniemen metroaseman liityntäpysäköintialueena. Työmaaliikenne ja louhekuljetukset saattavat ruuhkauttaa Hiihtäjänkujan liikennettä varsinkin iltapäivän ruuhkatuntien aikana kun liikenne kauppakeskukseen on vilkkainta. Pysäköinti Hiihtäjänkujalle on tarpeen kieltää rakentamisen aikana. Lisäksi Hiihtäjänkujan länsilaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä joudutaan todennäköisesti sulkemaan rakentamisen ajaksi, mutta tällä ei ole merkittävää vaikutusta alueen kevyen liikenteen yhteyksiin. Kuljetukset liittyvät päätieverkolle Linnanrakentajantien kautta, josta on yhteys Itäväylälle itään ja länteen.

Liiikennevaikutusten merkittävyys, Hiihtäjänkujan ajotunneli

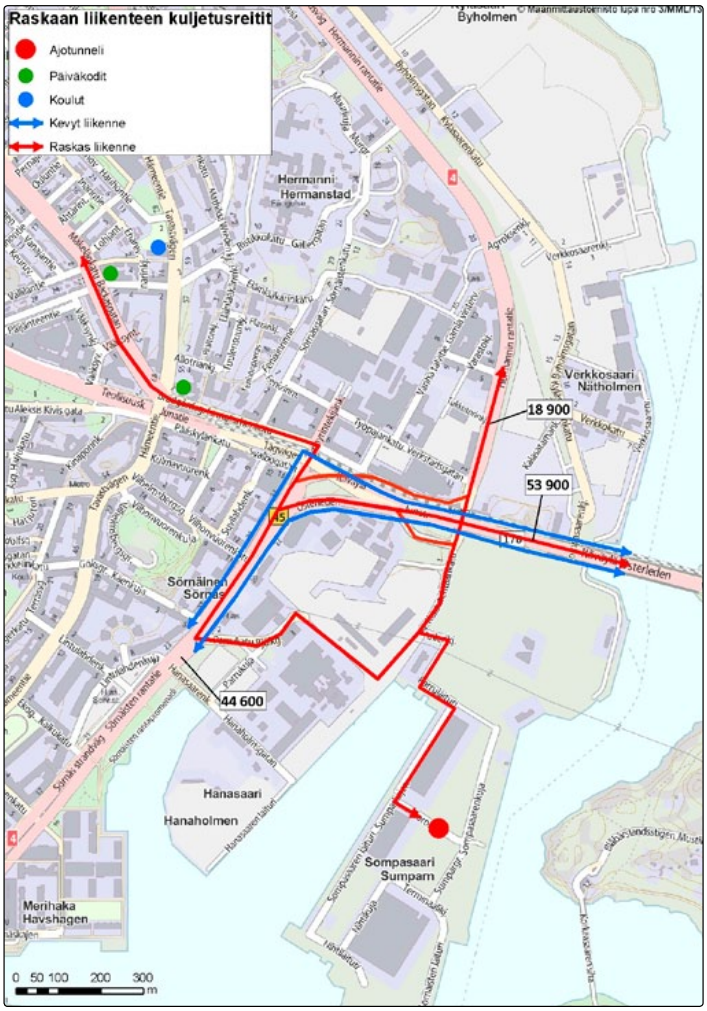
	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	X	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri



Kuva 22-5. Hiihtäjänkujan ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Kalasataman ajotunneli

Kalasataman ajotunnelin suuaukko sijaitsee Sompasaaren työmaa-alueella. Kuljetukset siirtyvät katu-/päätieverkolle Sörnäisten rantatien tai Hermannin rantatien kautta. Sörnäisten rantatien liikennemäärä on noin 44 600 ajoneuvoa arkivuorokaudessa ja Hermannin rantatien noin 18 900. Kuljetusten vaikutusalueella ovat Sörnäistenniemen asuinalue sekä Kalasataman jo osittain toteutunut asuinalue. Kalasataman alueella raskaan liikenteen määrä on vähäinen ja herkkyystaso siksi suurempi.



Kuva 22-6. Kalasataman ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Liiikennevaikutusten merkittävyys, Kalasataman ajotunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	X	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

22.4.2.2 Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset

Energiatunnelin toiminnan aikainen liikenne on hyvin vähäistä verrattuna rakentamisen aikaiseen liikenteeseen, joten sitä ei ole tässä erikseen käsitelty. Toiminnan aikainen liikenne on henkilö- tai pakettiautoilla tehtävää huoltoajoa.

22.4.3 Hanasaari ja Salmisaari

VVaihtoehdossa VE1 Hanasaaren voimalaitos suljetaan ja nykyiset kuorma-auto- ja laivakuljetukset loppuvat. Kuorma-autokuljetusten loppumisen merkitys on vähäinen, mutta laivakuljetusten päättyminen mahdollistaa sillan rakentamisen. Tällä on suuri vaikutus sillan ja sen ylittävän liikenteen suunnittelulle ja järjestämiselle. Vaihtoehto VE1 myös mahdollistaa Hanasaaren alueen toteuttamisen asuin- ja työpaikka-alueeksi.

22.4.4 Vaikutusten lieventäminen VE1

Energiatunneli

Rastilantien ajotunnelityömaan kuljetusten kulkua Vuosaarentien kautta voidaan rajoittaa ajokiellolla sekä urakoitsijoita tiedottamalla. Rastilantien pohjoislaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä suljetaan ajotunnelityömaan kohdalta ja kevyt liikenne ohjataan kulkemaan kadun eteläpuolella sijaitsevalle kevyen liikenteen väylälle. Kutsulinjan J90 pysäkkiä joudutaan todennäköisesti siirtämään. Työnaikaisille liikennejärjestelyille tulee laatia selkeät opasteet ja niistä tulee tiedottaa alueen asukkaita.

Hiihtäjäntiellä kadun länsilaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä suljetaan rakentamisen ajaksi ja pysäköinti kadun varteen kielletään. Kummallakaan toimenpiteellä ei ole merkittävää haittavaikutusta.

Liiikennevaikutusten merkittävyys Salmisaaressa

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Liiikennevaikutusten merkittävyys Hanasaaressa

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	VE1	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

22.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN VE2

22.5.1Vuosaari ja energiatunneli

Vaihtoehdossa VE2 ei Vuosaaren ja energiatunnelin alueilla muodostu liikennevaikutuksia.

22.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE2 Vuosaaren C-voimalaitosta ei rakenneta ja biopolttoaineen (pelletti) osuus nostetaan Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa 40 %:iin. Tämä tarkoitaisi, että Hanasaaressa poltettaisiin keskimäärin noin 380 000 tonnia biopoltoainetta ja 380 000 tonnia kivihiiltä vuodessa ja vastaavasti Salmisaaressa noin 280 000 tonnia biopolttoainetta ja 280 000 tonnia kivihiiltä. Hanasaaren ja Salmisaaren pellettijärjestelmät tultaneen kuitenkin mitoittamaan noin 50–60 % osuudelle polttoaine-energiasta. Tämä varmistaisi vuosittaiseen tavoitteeseen pääsemisen vaihtelevissa tuotantotilanteissa, jollainen olisi esimerkiksi maakaasua polttavien Vuosaaren A- ja B- voimalaitosten arvioitua suurempi tuotanto. Vaihtoehdon VE2 liikennevaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana bio-osuutta 50 %, koska edellä mainitusta syystä biopolttoaineiden osuus kuljetuksista ja käytöstä voi ajoittain olla normaalia suurempi.
Biopolttoaineena käytetään pellettiä, josta arviolta 20 % on peräisin kotimaasta ja 80 % joko Venäjältä tai Baltiasta. Tarkasteltavia kuljetusvaihtoehtoja on kaksi. Vaihtoehdossa A Hanasaaressa käytettävästä pelletistä noin 75 % kuljetettaisiin proomuilla tai laivoilla ja loput 25 % autokuljetuksina. Salmisaaressa kaikki pelletti kuljetettaisiin autokuljetuksina Helsingin kaupungin ulkopuolelta. Autokuljetusten reitit ovat samat kuin vaihtoehdossa VE0+. Vaihtoehdossa B kaikki Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten käyttämä pelletti tuotaisiin laivoilla/proomuilla Hanasaaren polttoainesatamaan. Salmisaareen pelletti tuotaisiin autokuljetuksina Hanasaaresta Kehä I:n kautta. Vaihtoehdon VE2 liikennesuoritteet on esitetty oheisissa taulukoissa.

Taulukko 22-2. Vaihtoehdon VE2 kuljetussuoritteet, kuljetusvaihtoehto A. Kuljetussuoritteet on esitetty biopolttoaineen 50 % osuudella polttoaine-energiasta. Kyseessä on kuljetusten yhteismäärä, joka muodostuu kappaleessa 22.2.3 esitetyistä kuljetuksista.

Salmisaari

	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrk
Alus (20 000 t)	290000	15	0,1
Autokuljetus (36 t)	325000	9000	35

Hanasaari

	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrk
Alus (20 000 t)	390000	20	0,1
Proomu (4 000 t)	350000	90	0,3
Autokuljetus (36 t)	120000	3300	13

Taulukko 22-3. Vaihtoehdon VE2 kuljetussuoritteet, kuljetusvaihtoehto B. Kuljetussuoritteet esitetty biopolttoaineen 50 % osuudella polttoaine-energiasta. Kyseessä on kuljetusten yhteismäärä, joka muodostuu kappaleessa 22.2.3 esitetyistä kuljetuksista.

Salmisaari

	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrk
Alus (20 000 t)	290000	15	0,1
Autokuljetus (36 t)	325000	9000	35

Hanasaari

	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrk
Alus (20 000 t)	390000	20	0,1
Proomu (4 000 t)	670000	170	0,7
Autokuljetus (36 t)	390000	10800	42



Kuva 22-7. Alusten käyttämä reitti Hanasaaressa.

Hanasaaren polttoainesatamassa käy öljykuljetuksia noin 10–20 kertaa vuodessa. Kuljetukset ajoittuvat lähes kokonaan loka-maaliskuulle.

Hanasaaren voimalaitoksen polttoainekuljetusten häiriötön toiminta ja voimalaitoksen käyttö edellyttäisi noin 100–160 polttoainekuljetusta Hanasaaren satamaan vuosittain. Mikäli myös Salmisaaren voimalaitoksen tarvitsemat pelletit tuotaisiin Hanasaaren sataman kautta, lisäisi tämä kuljetustarvetta noin sadalla yhteensä noin 200–260 kuljetukseen vuodessa. Polttoainekuljetukset (pelletti, kivihiili, öljy) eivät jakaudu tasaisesti ympäri vuoden, vaan ne riippuvat voimalaitosten käytöstä sekä varastokapasiteetista voimalaitosalueella. Syksyisin ja talvisin kuljetustarve olisi suurimmillaan, jolloin aluksia tulisi satamaan keskimäärin 1–2 vuorokaudessa.

Hanasaaren satamassa olisi varauduttava kuljetuksiin yhteensä kahdella tai kolmella laituripaikalla (kivihiililaiva + 1–2 pellettiproomua). Liikennemäärien logistiikasta ja olosuhteista johtuvan ajoittaisen vaihtelun vuoksi tulisi Hanasaaren sataman kyetä liikenteen ollessa vilkkaimmillaan aluksen vaihtoon jokaisella laituripaikalla vuorokauden aikana, eli yhteensä 4–6 liikennöintikertaa vuorokaudessa satamaan tai satamasta pois. Lisäksi polttoaineita kuljettavien alusten kulun varmistamiseen tarvitaan jäänmurtajapalveluita sekä proomuja varten hinaajia, jotka lisäävät osaltaan laivaliikennettä satamaan johtavalla väylällä ja satama-altaassa.

Hanasaaressa käyvät alukset saapuvat Kruunuvuorenselälle Kustaanmiekan läpi samaa väylää Eteläsataman ja Katajanokan alusliikenteen kanssa. Alusten käyttämä reitti on esitetty kuvassa 22-7.

Autokuljetusten määrä on molemmissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa pieni suhteessa kokonaisliikennemääriin, eikä se aiheuta toimenpidetarpeita katuverkolla.

Helsingin kaupunki selvittää parhaillaan yhtenä vaihtoehtona Laajasalon raideliikenteen järjestämiseksi avattavan nostosillan rakentamista Hanasaaren satamaan johtavan laivaväylän yli Kruunuhaan ja Sompasaaren välille. Sillan rakentaminen estäisi vapaan laivaliikenteen Hanasaaren polttoainesatamaan, vaikuttaisi merkittävästi Hanasaaren voimalaitoksen polttoainehuoltoon sekä aiheuttaisi riskejä ja lisäkustannuksia. Polttoainekuljetusten rajoittaminen vaikeuttaisi myös oleellisesti kaukolämmön vara- ja huippulämpökeskusten tarvitsemien öljykuljetusten sekä mahdollisesti myös Salmisaaren voimalaitoksen biopolttoainekuljetusten sujumista.

Toisaalta sillan avaaminen vaikuttaisi negatiivisesti raitiotieliikenteen sujuvuuteen mahdollisesti koko Helsingin raitiotieverkon alueella. Sillan avauksia ei voida keskittää pelkästään yöaikaan.

22.5.3 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE2

Laajasalon siltayhteyden rakentamisella välille Kruunuvuorenranta–Sompasaari ei ole vaikutuksia kehityshankkeisiin eikä muutenkaan Helsingin Energian toimintaan. Jatkoyhteys Sompasaaresta Kruununhakaan on mahdollista rakentaa toimivaksi vain vaihtoehdossa VE1, jossa energiantuotanto Hanasaaren B-voimalaitoksessa on lopetettu ja Vuosaaressa toimii uusi monipolttoainevoimalaitos.

Liiikennevaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	VE2	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

22.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN VE0+

22.6.1 Vuosaari ja energiatunneli

Ei liikennevaikutuksia vaihtoehdossa VE0+.

22.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE0+ kivihiili säilyy Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten pääasiallisena polttoaineena. Biopolttoaineiden osuus tuotannosta kuitenkin nousee 5–10 %:iin. Kivihiili tuodaan voimalaitoksille nykyiseen tapaan aluksilla, joiden lähtösatama on esimerkiksi Vysotsk tai Ust-Luga. Biopolttoaineena käytettävä pelletti kuljetetaan voimalaitoksille autokuljetuksina, mutta Hanasaaressa myös merikuljetuksiin tulevaisuudessa on varauduttava. Pelletistä arviolta 40 % on lähtöisin kotimaasta, 30 % Venäjältä ja 30 % Baltiasta. Autokuljetuksia käytetään lisäksi palamisen sivutuotteiden, kemikaalien, sekä varapolttoaineena käytettävän öljyn kuljetuksiin. Vaihtoehdon VE0+ kuljetussuoritteet on esitetty oheisessa taulukossa.

Vaihtoehdossa VE0+ autokuljetusten määrä on Hanasaaressa noin 19 autoa arkivuorokaudessa ja Salmisaaressa noin 15 autoa. Kuljetukset kulkevat pääsääntöisesti toiseen suuntaan tyhjänä, joten vaikutus poikkileikkauksen liikennemäärään on kaksinkertainen. Hanasaareen kuljetukset saapuvat pääasiassa joko Tuusulanväylältä (kantatie 45) reittiä Mäkelänkatu – Sörnäisten rantatie, Lahdentieltä (valtatie 4) reittiä Hermannin rantatie – Sörnäisten rantatie tai suoraan Itäväylältä (maantei 170) Sörnäisten rantatielle. Salmisaareen saapuvat kuljetukset käyttävät reittiä Länsiväylä (kantatie 51) – Salmisaarenkatu – Porkkalankatu – Tallberginkatu tai vaihtoehtoisesti reittiä Länsiväylä – Energiakatu – voimalaitosalue.

Autokuljetusten määrä on sekä Hanasaaressa että Salmisaaressa vähäinen verrattuna kyseisten reittien kokonaisliikennemäärään. Tämän vuoksi kuljetuksilla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

Pääosa Hanasaaren voimalaitoksen kivihiilen kulutuksesta tapahtuu ajanjaksolla lokakuu-huhtikuu. Kivihiilitoimitusten painopiste on ajanjaksolla syyskuu-tammikuu, jolloin tuodaan valtaosa vuositarpeesta. Kivihiilen saatavuus vaihtelee suuresti markkinatilanteen ja erityisesti tuottajamaan logistiikan toimivuuden mukaan. Laivojen saatavuus vaihtelee hyvin jyrkästi, mihin vaikuttavat kivihiilen ja muun bulkkitavaran kysyntä, yleinen rahtitilanne ja erityisesti talven jääolosuhteet. Jotta voidaan varmistaa voimalaitoksen kivihiilen saanti, tulee Hanasaaren sataman pystyä ottamaan vastaan hiiltä tarvittaessa 100 000 tonnia kuukaudessa. Kivihiililaivojen keskimääräinen lastikoko on ollut noin 16 000 tonnia, joten tämä tarkoittaa yli kuusi alusta kuukaudessa eli keskimäärin noin 1,5 alusta viikossa. Kuljetusten epäsäännöllisyyden ja aluskoon vaihtelun takia on varauduttava kahteen alukseen viikossa.

Taulukko 22-4. Vaihtoehdon VE0+ kuljetussuoritteet. Kyseessä on kuljetusten yhteismäärä, joka muodostuu kappaleessa 22.2.3 esitetyistä kuljetuksista.

Salmisaari

	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrk
Alus (20 000 t)	430000	22	0,1
Autokuljetus (36 000 t)	152000	4000	15

Hanasaari

	tonnit/vuosi	lastit/vuosi	Lastit/arkivrk
Alus (20 000 t)	580000	29	0,1
auto	192000	5000	19

Merikuljetuksia ei ole mahdollista aikatauluttaa. Arvio laivan saapumisajasta saadaan, kun laiva lähtee lastaussatamasta, mutta matkaan tarvittava aika vaihtelee huomattavasti riippuen mm. sää- ja jääolosuhteista. Öljynkuljetuksia satamaan on noin 10–20 kertaa vuodessa ja ne ajoittuvat lähes kokonaan loka- maaliskuulle. Öljyntoimituksissa tulee talvikuukausina varautua 2–3 toimitukseen kuukaudessa. Kaikkiaan Hanasaaren satamaan tulee merikuljetuksia Hanasaaren voimalaitoksen ja lämpökeskusten polttoainehuollon tarpeisiin keskimäärin 2–3 viikossa.

Merikuljetusten luonteesta johtuen (mm. vaikeus ennakoida tarkasti polttoaineiden saatavuus ja markkinatilanne sekä sää- että jääolosuhteiden vaikutus) tulee satamaan/satamasta kyetä liikennöimään (sisään ja ulos yhteensä) 4–6 kertaa viikossa, käytännössä muutama kerta vuorokaudessa. Talvisin liikennöintimäärää lisäävät edellisten lisäksi tarvittavat satamajäänmurtajien edestakaisin liikennöinti.

Helsingin kaupunki selvittää yhtenä vaihtoehtona Laajasalon raideliikenteen järjestämiseksi avattavan sillan rakentamista Hanasaaren satamaan johtavan laivaväylän yli Kruununhaan ja Sompasaaren välille. Sillan rakentaminen estäisi vapaan laivaliikenteen Hanasaaren polttoainesatamaan, vaikuttaisi merkittävästi Hanasaaren voimalaitoksen polttoainehuoltoon sekä aihettaisi riskejä ja lisäkustannuksia. Polttoainekuljetusten rajoittaminen vaikeuttaisi myös

oleellisesti kaukolämmön vara- ja huippulämpökeskusten tarvitsemien öljykuljetusten sujumista.

Toisaalta sillan avaaminen vaikuttaisi kielteisesti raitiotieliikenteen sujuvuuteen mahdollisesti koko Helsingin raitiotieliikenteen alueella. Sillan avauksia ei voida tässäkään tapauksessa keskittää pelkästään yöaikaan.

22.6.3 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE0+

Laajasalon siltayhteyden rakentamiselle välille Kruunuvuorenranta–Sompasaari ei ole vaikutusta Helsingin Energian toimintaan. Jatkoyhteys Sompasaaresta Kruununhakaan on mahdollista rakentaa toimivaksi vain vaihtoehdossa, jossa energiantuotanto Hanasaaren B-voimalaitoksessa on lopetettu ja Vuosaaressa toimii uusi monipolttoainevoimalaitos.

22.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

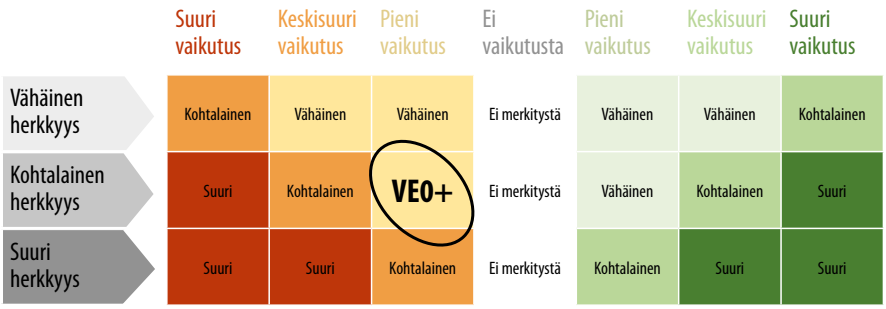
Liikennemääriin sisältyy aina jonkin verran vaihtelua ja epävarmuuksia. Erityisesti satamaliikenteen määrä on suoraan verrannollinen talouden yleiseen tilanteeseen. Vaihtelut ovat kuitenkin olleet viime vuosina suhteellisesti melko pieniä. Esimerkiksi vuonna 2009 liikennemäärä oli noin 10 % pienempi kuin vuosina 2011–2012. Tällaisella vaihtelulla ei ole merkitystä tämän selvityksen johtopäätöksiin, koska liikenteelliset vaikutukset sataman lähiympäristössä ovat merkittävyydeltään vähäisiä.

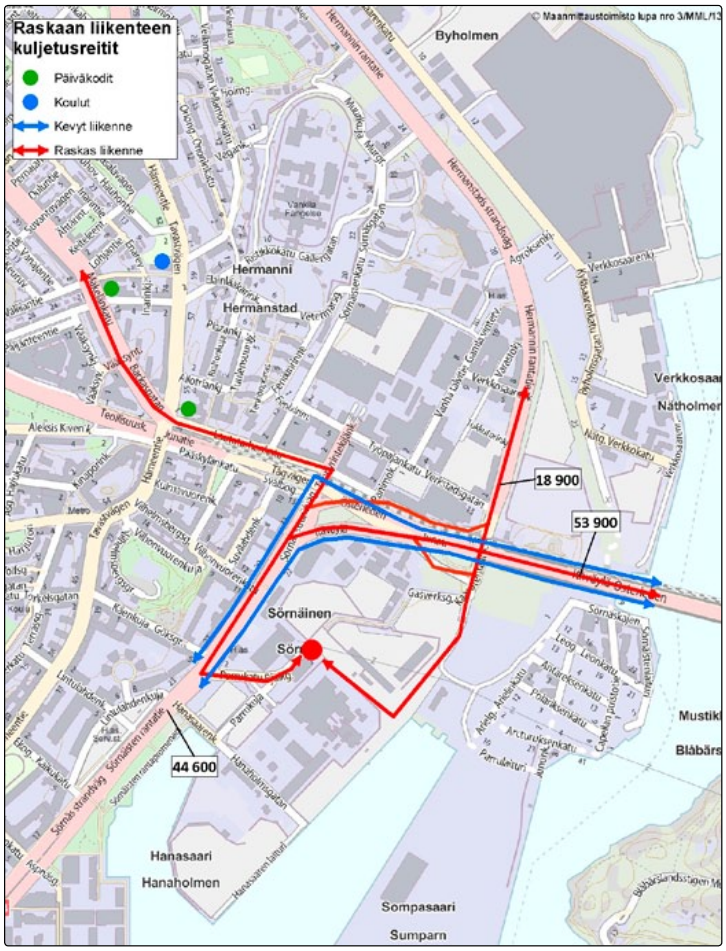
Kruunuvuoren sillan raitiotieliikenteestä ei ole vielä olemassa tarkkoja suunnitelmia. Tämän vuoksi myöskään vaikutuksia ei vielä voida kovin tarkasti arvioida.

22.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU LIIKENNEVAIKUTUSTEN OSALTA

Liikennevaikutusten suuruusluokka määräytyy liikenneverkolle kohdistuvan lisäliikenteen haitallisten vaikutusten perusteella. Hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuvia liikennetuotoksia on arvioitu suhteessa tieverkon nykyisiin liikennemääriin. Hankkeen liikennevaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Tämä johtuu siitä, että liikennemäärien lisäys on useimmissa kohteissa pieni suhteessa tie- ja katuverkon kokonaisliikennemääriin. Rastilantien ja Hiihtäjäntien ajotunneleiden rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset ovat keskisuuria. Myös Hanasaaren laivaliikenteen vaikutukset suunnitellun Sompasaari-Kruununhaka välisen sillan rakentamiselle ovat vaihtoehdossa VE2 ja VE0+ keskisuuria. Vastaavasti vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren laivakuljetusten päättymisen myönteinen vaikutus on arvioitu suuruusluokaltaan keskisuureksi.

Liiikennevaikutusten merkittävyys





Kuva 22-8. Hanasaaren voimalaitoksen kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.



Kuva 22-9. Salmisaaren voimalaitoksen kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Arvioitava kohde		Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1			
Rakentaminen	Vuosaari C	Raskaan liikenteen määrä satamaan kasvaa noin 360 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Lisäksi kivihiilen varmuusvaraston siirto synnyttää satama-alueen sisäisiä kuljetuksia ja proomukuljetuksia.	Vähäinen kielteinen
	Satamakaaren ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
	Rastilantien ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk, koettu turvallisuus heikkenee, jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikkenevät	Kohtalainen kielteinen
	Ratasmyllyntien ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
	Hiihtäjänkujan ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk, liikenteen sujuvuus heikkenee	Kohtalainen kielteinen
	Kalasataman ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
Toiminta	Vuosaari C	Raskaan liikenteen määrä kasvaa maksimissaan noin 100 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 30 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
	Hanasaari	Kuorma-auto- ja laivakuljetukset loppuvat, suunnitellun Kruunuvuoren sillan nostotarve poistuu Hanasaaren voimalaitoksen käytön päätyttyä.	Kohtalainen myönteinen
VE2			
Toiminta	Hanasaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa maksimissaan (kuljetusvaihtoehto B) noin 80 ajon/arkivrk (meno-paluuliikenne). Hanasaaren alusliikenne lisääntyy merkittävästi ja estää suunnitellun Kruunuvuorensillan siltaosuuden Sompasaari–Kruununhaka toteuttamisen toimivana ratkaisuna	Kohtalainen kielteinen
	Salmisaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 70 ajon/arkivrk (meno-paluuliikenne)	Vähäinen kielteinen
VE0+			
Toiminta	Hanasaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 40 ajon/arkivrk. Hanasaaren alusliikenne lisääntyy ja estää suunnitellun Kruunuvuorensillan siltaosuuden Sompasaari–Kruununhaka toteuttamisen toimivana ratkaisuna.	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 30 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen

23. MELUVAIKUTUKSET

Energiatunnelin
porauksen ja räjäytysten
runkomelun riskialue
ulottuu 60–110 metrin
päähän porauslinjasta.
Mahdolliset
haitat ovat lyhytaikaisia
ja ne pidetään
lievennystoimenpitein
ohjearvojen rajoissa.

23. MELUVAIKUTUKSET

Kooste meluvaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Hankkeen meluvaikutukset syntyvät vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisesta sekä toiminnasta, polttoaineen käsittelystä ja polttoainekuljetuksista. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ meluvaikutukset syntyvät eri hankevaihtoehtojen aiheuttamista muutoksista Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla, joissa biopolttoaineen käyttöönotto tuo muutoksia mm. polttoaineen käsittelystä ja polttoainekuljetuksista. Energiatunnelin meluvaikutukset syntyvät pääosin tunnelin louhinnasta ja siihen liittyvistä louheen kuljetuksista. Arvioinnin tarkoituksena oli tunnistaa kuinka paljon muutokset eri hankevaihtoehdoissa muuttavat ympäristönsä melutilannetta ja missä vaikutukset kohdistuvat melun kannalta herkille alueille.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen tarvitseman liikenteen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Kuvataan hankealueiden ja niiden ympäristön melun nykytila ja herkkyys muutoksille. – Arvioidaan rakentamisesta ja voimalaitoksen toiminnasta, polttoaineen käsittelystä ja liikenteestä aiheutuvan muutoksen suuruus sekä muutoksen merkittävyys. – Kuvataan energiatunnelin maanpinnalle tulevien ajotunnelien ympäristön melun nykytila ja herkkyys muutoksille. – Mallinnetaan louheen kuljetusten aiheuttamat melutasot ajotunnelien ympäristössä. – Arvioidaan louhinnasta ja louheen kuljetuksista aiheutuvan muutoksen suuruus sekä muutoksen merkittävyys.
Arvioinnin päätulokset	Vaihtoehdossa VE1 hanke nostaa melutasoa Vuosaaren hankealueen ympäristössä väistämättä. Muutos kohdistuu enemmän joko asuinalueelle tai luonnonsuojelu- ja virkistysalueille, riippuen kivihiilen käyttövaraston sijoittamisvaihtoehdosta. Vuosaaren uuden C-voimalaitoksen johdosta melutaso ei ylitä ohjearvoa Porslahden asuinalueella tai siirtolapuutarha-alueella, mutta Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen kuuluvalla Porvarinlahden osa-alueella melutason ohjearvo ylittyy kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B. Vuosaaren asemakaavaan merkityllä luonnonsuojelualueella (laajempi kuin Natura-alueen rajaus) melutaso ylittää ohjearvon kaikissa tutkituissa kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessa ohjearvot ylittävälle melulle ja hanke lisää alueelle kohdistuvaa melukuormitusta. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 muutos kohdistuu enemmän Porslahden asuinalueen suuntaan, kun taas sijoituspaikkavaihtoehdossa B suurin muutos kohdistuu Porvarinlahden alueelle. Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitoksesta aiheutuvat meluvaikutukset lakkaavat, mutta Hanasaaren lämpökeskus jää toimimaan alueelle. Salmisaaren voimalaitokseen tehtävät muutokset eivät aiheuta merkittäviä muutoksia ympäristön melutasoihin. Vaihtoehdot VE0+ ja VE2 eivät aiheuta ohjearvojen ylittymistä tai merkittäviä muutoksia Hanasaaren tai Salmisaaren voimalaitosten ympäristön melutasoihin. Energiatunnelin rakentamisen aikana meluvaikutukset keskittyvät maanpäällisten louhintojen aikaan, louhinnan edettyä maan alle syntyy suoria meluvaikutuksia lähinnä louheen kuljetuksista, joita saatetaan tehdä myös yöaikaan. Rastilantien ajotunnelia lukuun ottamatta muiden louheen kuljetusreittien ympäristö on jo nykyisellään voimakkaan liikennemelun vaikutuspiirissä, joten energiatunnelin louheen kuljetusten tuoma lisäys meluun ei ole merkittävä. Toiminnan aikana energiatunnelilla ei ole merkittäviä meluvaikutuksia.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Meluvaikutuksiin on mahdollista vaikuttaa, kun ne otetaan huomioon riittävän ajoissa suunnitteluvaiheessa. Meluvaikutuksia voidaan vähentää toimintojen sijoittelulla, valitsemalla vähämeluisia laitteita ja työkoneita sekä tarvittaessa laitteiden koteloinnein tai sijoittamalla meluisat laitteet ja toiminnat sisätiloihin. Energiatunnelin rakentamisen aikana meluvaikutuksiin voidaan vaikuttaa työjärjestelyillä ja työkoneiden valinnoilla. Meluavimpien toimintojen toteuttaminen päiväaikaan vähentää koettuja meluhaittoja.

23.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Rakentamisvaiheessa ympäristöön leviävää melua aiheutuu rakentamiseen käytettävistä koneista ja laitteista. Toiminnan aikana Vuosaaren sataman yhteyteen tulee nykytilanteeseen verrattuna uusia toimintoja, jotka aiheuttavat melua ympäristöön. Tällaisia ovat mm. voimalaitos, polttoaineiden purku ja kuljettimet sekä biopolttoaineen murskaus. Polttoaineen kuljetukset lisäävät tie-, raide-, ja laivaliikennettä.

Vaihtoehdossa VE1 kivihiilen varmuusvarasto siirretään ensiksi pois uuden voimalaitoksen rakennuspaikalta. Tästä aiheutuu melua mm. lastauksessa käytettävistä työkoneista sekä kuljetusliikenteestä. Kivihiilen varmuusvaraston siirron aiheuttama liikennemäärä on kuitenkin vain noin 2 % Vuosaaren sataman kokonaisliikennemäärästä, joten sen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi sataman ympäristön melutilanteeseen.

Energiatunnelin rakentamisen aikana melua aiheutuu pääasiassa louhinnoista ja kiviaineskuljetuksista. Toiminnanaikaista melua syntyy maanpäällisistä melulähteistä mm. ilmanvaihdon puhaltimista.

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla melua aiheuttavat pääasiassa voimalaitosten toiminta sekä polttoainekuljetukset. Vaihtoehdosta riippuen hanke aiheuttaa muutoksia Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten laitteisiin ja polttoaineiden kuljetuksiin.

23.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Hankevaihtoehtojen meluvaikutusten arviointia varten tehtiin melumallinnus, josta laadittiin erillinen meluselvitys. Mallinnus tehtiin SoundPlan 7.1 -melumallinnusohjelmaa ja siihen sisältyviä pohjoismaisia teollisuusmelun *(General Prediction Method)* sekä tie- ja raideliikennemelun laskentamalleja käyttäen.

23.2.1Vuosaaren hankealue

Rakentamisen aikaista melua ei mallinnettu Vuosaaren C-voimalaitoksen ja sen toimintaan liittyvien rakenteiden osalta. Rakentamisen aikaista melua arvioitiin vastaavista työmaista saatujen kokemusten ja liikennemäärien perusteella.

Toiminnan aikaisessa vaihtoehdon VE1 mallinnuksessa huomioitiin Vuosaaren alueelle hankkeen myötä tulevat uudet melulähteet, mm. C-voimalaitos sekä lisääntyvä rekka- ja junaliikenne. Melulähteiden tiedot saatiin hankkeesta vastaavalta. Prosessilähteet, polttoaineen purku ja mm. kivihiilen käyttövarastolla käytettävät työkoneet mallinnettiin toimimaan läpi vuorokauden. Tarkemmat lähtötiedot, mallin kuvaus ja melulähteiden tiedot on esitetty erillisessä meluselvityksen raportissa (ks. YVA-selostuksen liitteet).

23.2.2 Energiatunneli

Energiatunnelin melumallinnuksessa huomioitiin rakentamisen aikaiset kuljetukset. Mallinnus tehtiin vain kriittisiin kohteisiin, joissa kuljetusreitti menee asuintalojen läheisyydessä. Maanpäällisten louhintojen melua ei mallinnettu, koska meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia.

Energiatunnelista ei käytön aikana aiheudu meluhaittaa. Meluarviointi tehtiin vastaavanlaisten laitteiden melutietojen pohjalta arvioiden 50 dB:n meluvyöhykkeen laajuus etäisyysvaimentumisen perusteella ja tarkastelemalla onko meluvaikutusalueella herkkiä kohteita (mm. asuintalot, päiväkodit, koulut ja leikkipuistot). Pysyvien melulähteiden (esim. ilmanvaihdon puhaltimet) melutiedot saatiin hankevastaavalta.

23.2.3 Hanasaari ja Salmisaari

Pellettijärjestelmien rakentamisen aikaista melua ei mallinnettu Hanasaaren ja Salmisaaren ympäristössä. Vaihtoehtojen VE2 ja VE0+ käytönaikaisessa mallinnuksessa huomioitiin Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksille tulevat uudet melulähteet. Voimalaitoksille on pelletttiä varten rakennettava vastaanottojärjestelmät ja varastointikapasiteettia. Merkittävimmät uudet melulähteet ovat pellettijärjestelmä ja lisääntyvä liikenne. Tarkemmat lähtötiedot, mallin kuvaus ja melulähteiden tiedot on esitetty erillisessä meluselvityksen raportissa (ks. YVA-selostuksen liitteet).

Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ eroavat toisistaan siten, että suunnitelman mukaan molemmissa vaihtoehdoissa laitoksille rakennetaan pellettijärjestelmät, mutta vaihtoehdossa VE2 voimalaitosalueelle lisätään varastointikapasiteettiä suurempien siilojen myötä ja polttoaineiden kuljetusmäärät ovat suurempia.

23.2.4 Vaikutuskohteiden herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyys riippuu tarkasteltavan kohteen luonteesta, kohteen nykyisestä altistumisesta melulle ja kohteen maankäytöstä. Herkkyystasoon vaikuttavat esimerkiksi asutuksen määrä sekä erityisten kohteiden, kuten koulujen ja päiväkotien, sijainti sekä virkistys- ja luonnonsuojelualueiden sijainti. Herkkyystason pääasialliset kriteerit on esitetty oheisessa taulukossa.

Meluvaikutusten arvioinnissa hankkeen aiheuttamien vaikutusten suuruusluokan arvioinnin lähtökohdiksi on otettu muutos melutasossa ja vertailu melutason ohjearvoihin. Vaikutusten arvioinnissa käytettävät suuruusluokan kriteerit on esitetty oheisessa taulukossa.

Herkkyystason kriteerit

Vähäinen herkkyys	Alueella on paljon melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella, melutaso ylittää ohjearvon. Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja tai päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä.
Kohtalainen herkkyys	Alueella on jonkin verran melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella. Alueella on vähän melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita tai aluetta käytetään virkistäytymiseen.
Suuri herkkyys	Alueella on vain vähän verran melua synnyttävää toimintaa eikä alue ole muualta tulevan melun vaikutusalueella. Alueella on melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita tai aluetta käytetään virkistäytymiseen.

Meluvaikutusten suuruus

Suuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on keskisuuri eikä hanke aiheuta melutason ohjearvojen ylittymistä tai hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni, mutta hanke saattaa aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen lievästi.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni tai olematon. Hanke ei aiheuta melutason ohjearvojen ylittymistä.
Ei vaikutusta	Ei vaikutuksia melutasoon.
Pieni myönteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on pieni tai olematon.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Hanke pienentää melutasoja ympäristössä jonkin verran eli hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on keskisuuri.
Suuri myönteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on suuri. Hanke pienentää merkittävästi melutasoja ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa ohjearvojen tasalle tai alle.

23.3 Nykytila

23.3.1Vuosaari

Vuosaaren sataman toiminnasta on tehty melumittauksia ja -mallinnuksia vuosina 2008–2009 ja ympäristömelun torjuntaselvitys vuonna 2010. Sataman merkittävimmät melulähteet ovat liikkuvat työkoneet, laivat sekä sataman pohjoisosan rekkaliikenne. Vuoden 2008–2009 mallinnuksissa ei ole huomioitu esim. Helsingin Energian A- ja B -voimalaitoksia.

Vaikka Vuosaaren satama toimii ympärivuorokautisesti, toiminta on vilkkainta päivällä. Sekä sataman liikenne että lastaus- ja purkutoiminta painottuvat päiväaikaan.

Vuosaaren sataman itäpuolella sijaitsevan Porvarinlahden vesialueita sisältyy Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen. Lisäksi Niinisaaren metsäalueelle sijoittuu Vuosaaren asemakaavassa luonnonsuojelualueeksi osoitettuja alueita, joita ei kuitenkaan ole perustettu luonnonsuojelualueeksi. Melutaso ylittää Porvarinlahdella sekä sataman ympäristön saarissa ja loma- ja virkistysalueilla monin paikoin päiväajan ohjearvon (L_{Aeq} 45 dB). Porvarinlahden suuntaan sataman melua on torjuttu mm. melumuurilla, mutta vuoden 2010 meluselvityksen mukaan luonnonsuojelualueille annetun meluohjearvon saavuttaminen ei ole realistista.

Lähimmät asuinalueet Vuosaaren hankealueen ympäristössä ovat suunnitellun voimalaitoksen sijoituspaikan länsipuolella, jonne sataman melu ei suuntaudu yhtä voimakkaasti kuin merelle päin (vuoden 2008 selvityksen mukaan päivällä noin L_{Aeq} 40 dB ja yöllä alle L_{Aeq} 35 dB). Yksittäisiä asuintaloja ja loma-asuntoja on myös Porvarinlahden vastakkaisella puolella, jossa sataman meluvaikutus on voimakkainta Kantarnäsin eteläosissa (vuoden 2010 selvityksen mukaan melutaso noin L_{Aeq} 51 dB).

Sipoon Mölandet ja Helsingin puolella oleva Pikku Niinisaari ovat pääosin loma-asuntoalueita tai virkistys- ja ulkoilualueita. Koska nämä sijaitsevat taajaman välittömässä läheisyydessä, sovelletaan niiden osalta asuinalueille annettuja melutason ohjearvoja. Sataman vaikutus näiden alueiden melutilanteeseen on voimakas, mutta melutasot alittavat ohjearvot vuoden 2010 selvityksen mukaan.

23.3.2 Energiatunneli

Suunnitellun energiatunnelin linjaus kulkee tiiviissä kaupunkirakenteessa ja seurailee Puotilasta lähtien Itäväylää aina Kulosaareen saakka. Energiatunnelin ympäristön melutilanteeseen vaikuttaa nykytilanteessa voimakkaasti vilkasliikenteinen Itäväylä ja raideliikenne (maanpäällinen metrolinja), mutta ajotunnelien ja pystykuilujen sijainnista riippuen osa ulostuloista sijaitsee melun kannalta rauhallisemmilla alueilla. Tällaisia kohtia ovat mm. Satamakaaren ja Rastilantien ajotunnelit sekä Vartiokylän pystykuilu. Pääkatujen läheisyyttä lukuun ottamatta Vartiokylän, Rastilan ja Porslahden asuinalueet ovat melun kannalta varsin rauhallisia alueita.

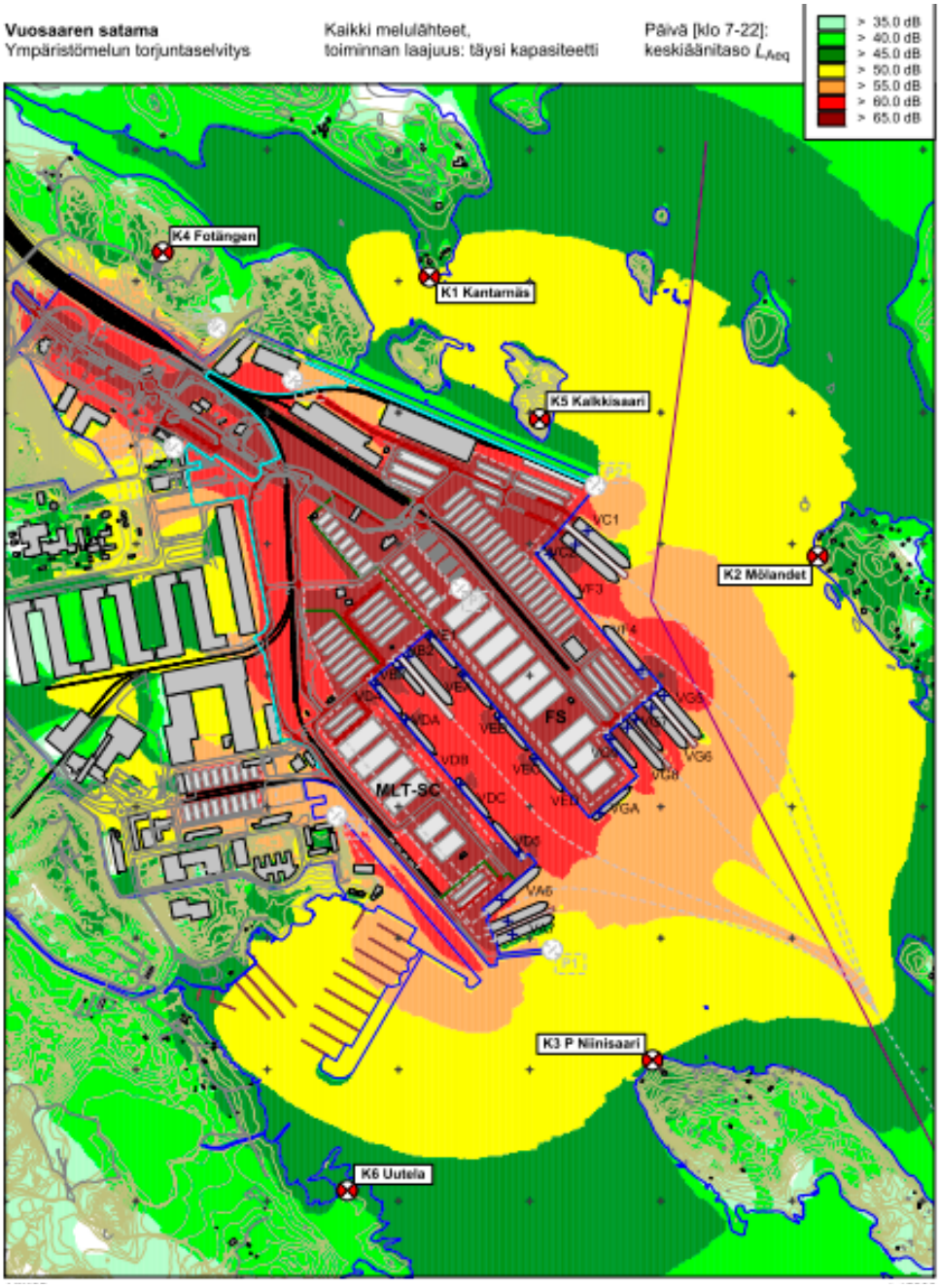
23.3.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten ympäristön melun nykytilaa on selvitetty mm. Helsingin kaupungin meluselvityksessä vuodelta 2012 (TL-Akustiikka) sekä Hanasaaren voimalaitoksen meluselvityksessä vuodelta 2010 ja Salmisaaren voimalaitoksen meluselvityksessä vuodelta 2008. Helsingin kaupungin meluselvityksessä ei ole huomioitu polttoainesatamien aiheuttamaa melua, mutta voimalaitosten erillisissä meluselvityksissä on huomioitu myös polttoainesatamien melu

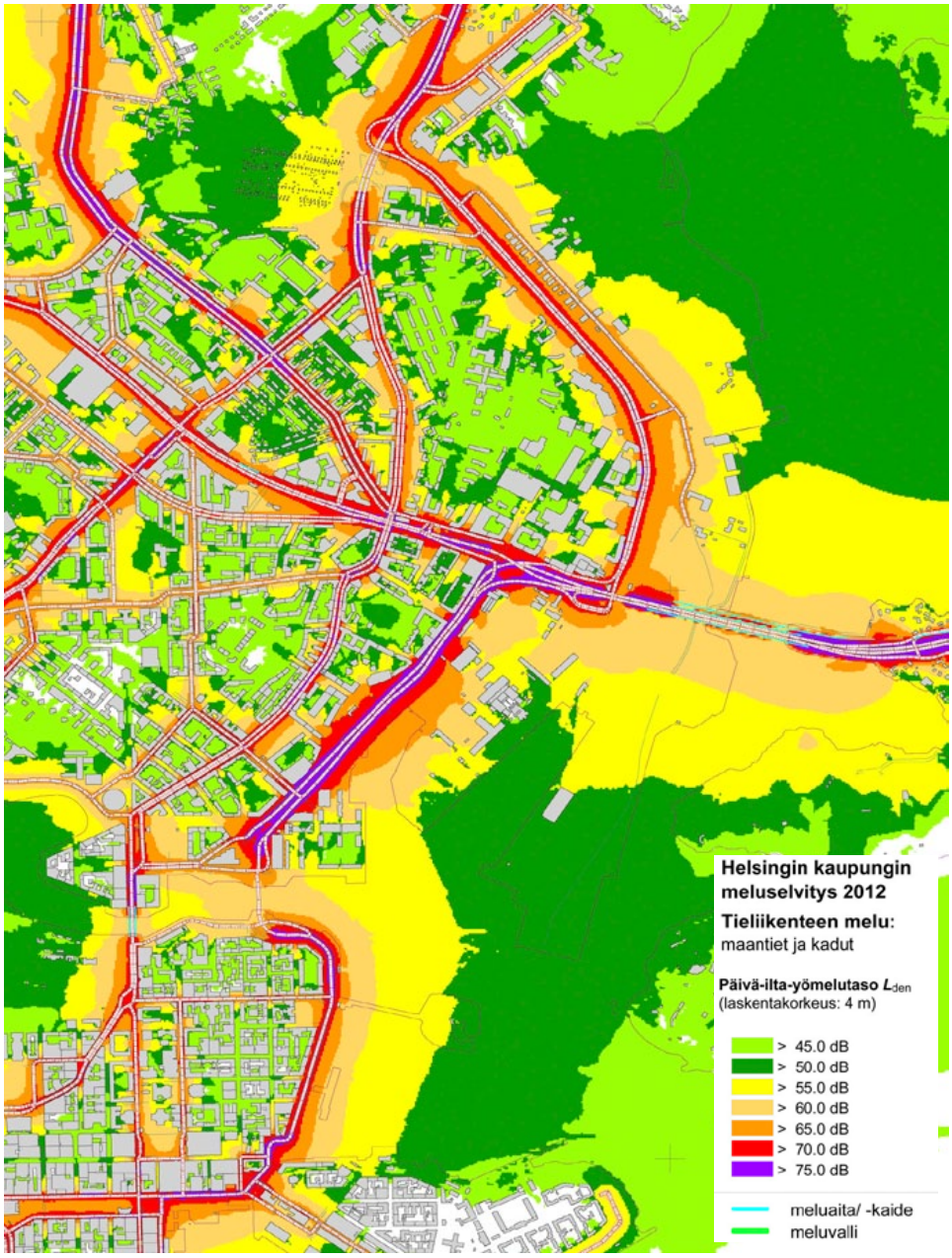
Hanasaari

Nykytilanteessa Hanasaaren alueen melutilanteeseen vaikuttaa Hanasaaren voimalaitoksen lisäksi tie- ja raitioliikenne. Voimalaitos sijaitsee erittäin vilkkaasti liikennöityjen Itäväylän ja Sörnäisten rantatien risteyksen kohdalla. Voimalaitoksen kohdalla myös metroliikenne kulkee maanpäällä, joten metroliikenteen melu kohdistuu tälle alueelle.

Alueen merkittävin melulähde on tieliikenne, joka aiheuttaa kerrostalojen julkisivuihin suhteellisen koviakin äänitasoja. Maanmittauslaitoksen tietojen mukaan voimalaitoksen kohdalla Sörnäisten rantatien puoleiset talot ovat muussa kuin asuinkäytössä. Kalasataman alueelle on kaavoitettu uutta asutusta ja Hanasaaren B-voimalaitoksen ym-



Kuva 23-1. Vuosaaren sataman aiheuttamat melutasot sataman ympäristössä (Vuosaaren satama, ympäristömelun torjuntaselvitys 2010)



Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7\text{-}22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{yö}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22\text{-}7}$.

Kuva 23-2. Liikenteen aiheuttamat L_{DEN}-tasot Hanasaaren voimalaitoksen ympäristössä (Helsingin kaupungin meluselvitys 2012).

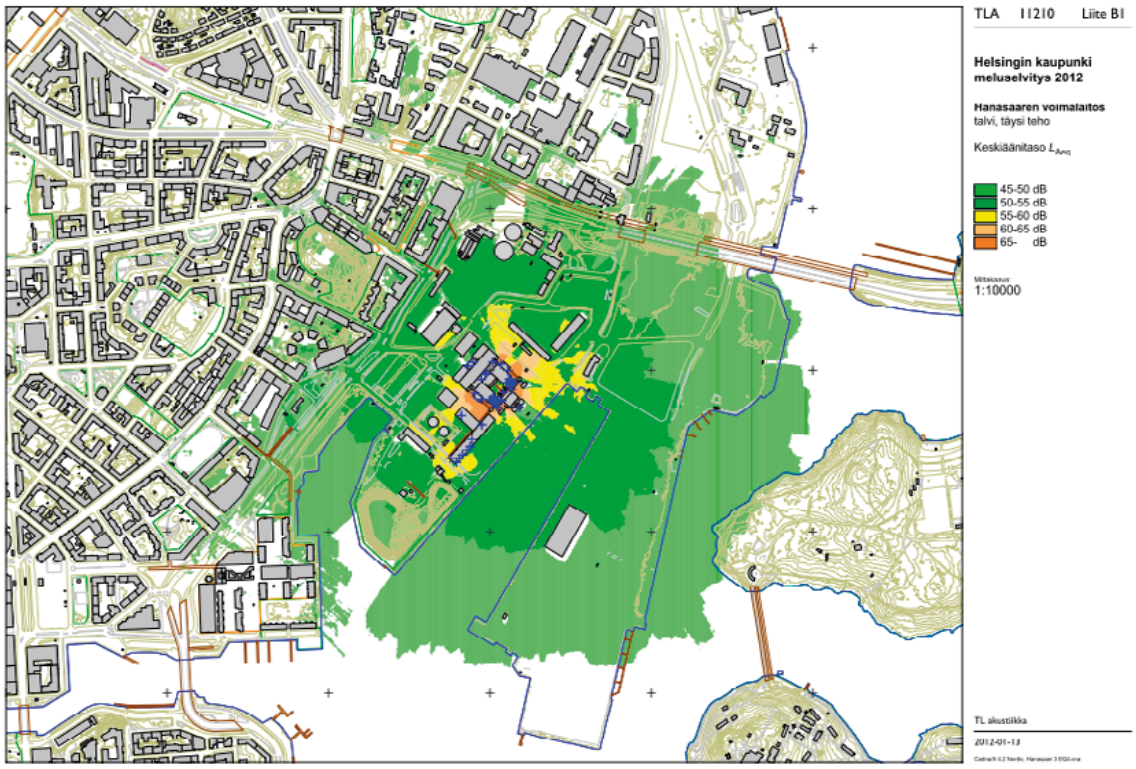
päristöön on suunnitteilla lisää asutusta, mm. Sompasaaren nykyisen sataman alueelle.

Raitioliikenteen meluvaikutukset kohdistuvat Hämeentiellä kulkevan linjan lähiympäristöön. Korttelimuotoisen kerrostalorakentamisen myötä raitioliikenteen melu ei kantaudu etäälle raitiolinjasta.

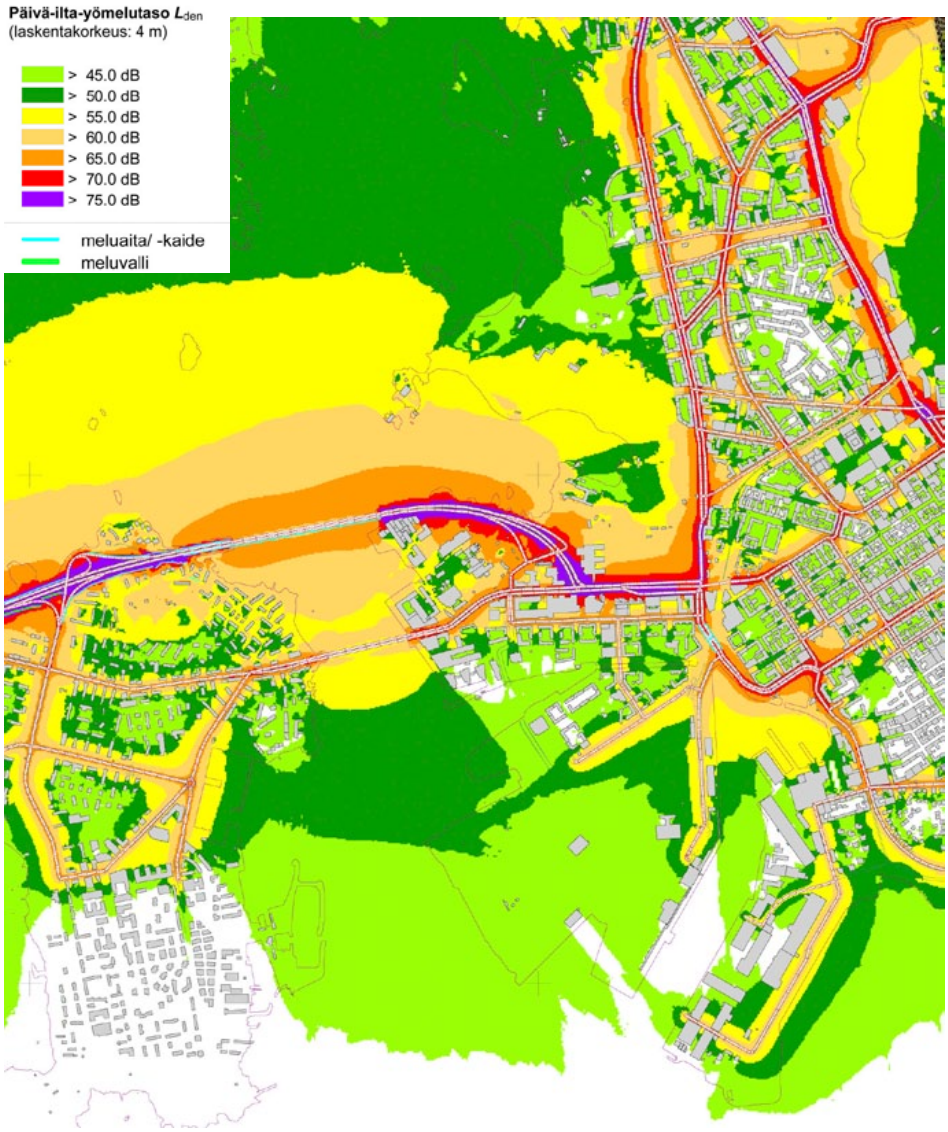
Oheisessa kuvassa on esitetty liikenteen aiheuttamat melutasot Hanasaaren voimalaitoksen ympäristössä vuonna 2012. Kuvaa tarkastellessa tulee huomioida, että siinä esitetyt melutasot ovat L_{DEN}-melutasoja, jotka eivät ole suoraan verrannollisia Suomessa yleisesti ja tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa käytettyihin päivä- ja yöajan keskiäänitasoihin. Vuoden 2012 Helsingin kaupungin meluselvityksen mukaan liikenteen melun osalta selvityksessä esitetyt L_{DEN}-arvot ovat tyypillisesti 2–5 dB suurempia kuin päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7\text{-}22}$).

Nykytilanteessa voimalaitoksen meluvaikutukset ovat vähäiset kokonaismelutilanteeseen nähden. Voimalaitos aiheuttaa melua, joka voi olla erotettavissa Sörnäisten rantatien ja Itäväylän varren kerrostaloilla ja Itäväylän eteläpuolelle kaavoitetuilla asuinalueilla, kun tieliikenteessä on hiljaisempia jaksoja yöaikaan. Hiilisatamassa puretaan hiililaivoja muutaman viikon välein, jolloin voimalaitoksen suunnalta kantautuu tavanomaisesta voimalaitosmelusta voimakkaampaa poikkeavaa ääntä.

Kerrostalokortteleiden sisäpihoilla melutaso on kadun puolta pienempi, mutta kaikissa kortteleissa ei melutason ohjearvoja saavuteta edes sisäpihojen puolella. Asuinkerrostalojen julkisivuihin kohdistuu voimakasta liikenteen melua. Melutasot ovat kuitenkin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta tasolla, jolla tavanomainen ääneneristävyyden arvo 30 dB riittää saavuttamaan sisätiloissa hyväksyttävät melutasot.



Kuva 23-3. Hanasaaren voimalaitoksen aiheuttamat melutasot (L_{Aeq}) voimalaitoksen ympäristössä (Helsingin kaupungin meluselvitys 2012).



Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7\text{-}22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{yö}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22\text{-}7}$.

Kuva 23-4. Liikenteen aiheuttamat L_{DEN}-tasot Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä (Helsingin kaupungin meluselvitys 2012).

Salmisaari

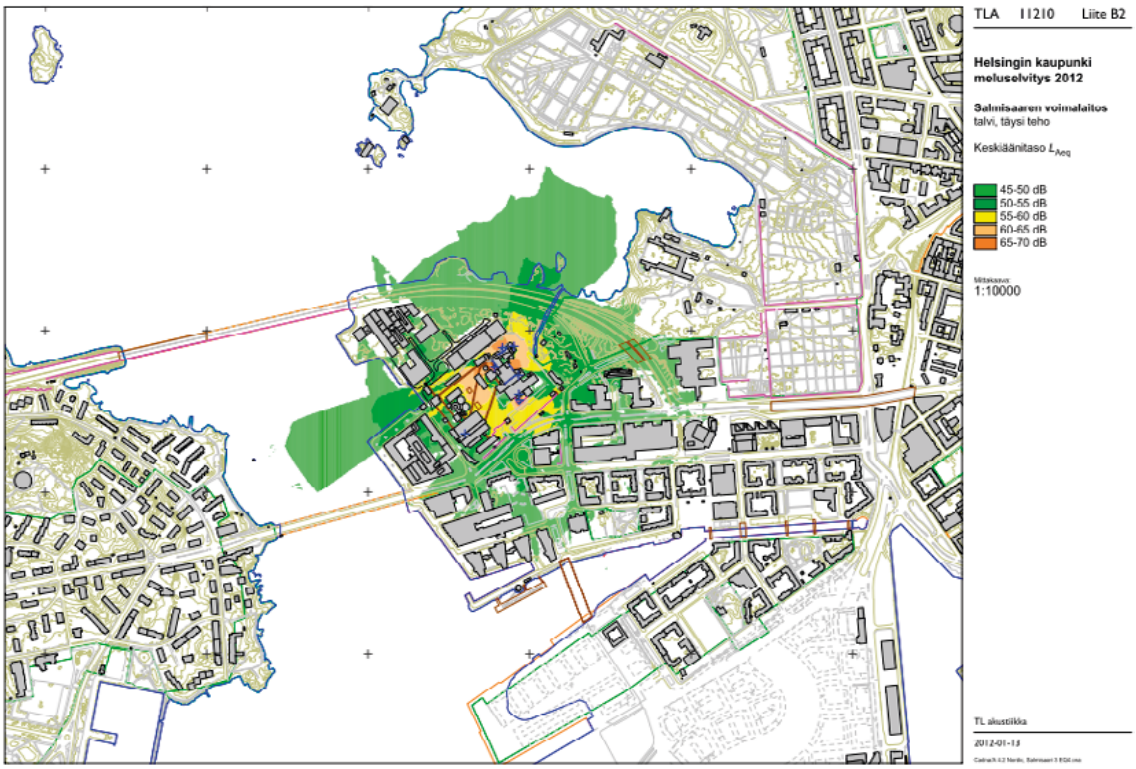
Salmisaaressa melua aiheutuu Salmisaaren voimalaitoksen ohella tie- ja raitioliikenteestä. Salmisaaren voimalaitos sijaitsee erittäin vilkkaasti liikennöidyn Länsiväylän varrella. Länsiväylä on yksi Helsingin kantakaupungin pääasiallisia sisääntuloväyliä lännestä ja tieliikenne hallitseekin Salmisaaren äänimaisemaa etenkin päiväaikaan. Voimalaitoksen läheisyydessä olevat rakennukset ovat pääosin muussa kuin asuinkäytössä, mutta Salmisaarenkadulla sekä Porkkalankadun varressa Itämerenkadun päässä on yksittäisiä asuintaloja. Pääasiallisesti asutus sijoittuu Itämerenkadun eteläpuolelle hieman kauemmas Salmisaaren voimalaitoksesta. Päiväaikaiset melutasot ovat suhteellisen voimakkaita, varsinkin Porkkalankadun varrella, mutta myös Itämerenkadun kerrostalojen julkisivuihin kohdistuu melurasitusta. Kerrostalot rajoittavat tiemelun leviämistä sisäpihoille ja talojen takapuolelle.

Salmisaaren voimalaitoksen läheisyydessä raitiolinja kulkee Itämerenkatua pitkin. Raitioliikennemelu rajoittuu Itämerenkadun välittömään läheisyyteen. Raitioliikenteen aiheuttama melu on hyvin pientä verrattaessa alueen muuhun meluun.

Seuraavassa kuvassa on esitetty liikenteen aiheuttamat melutasot Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä vuonna 2012. Tätäkin kuvaa tarkastellessa tulee huomioida, että esitetyt melutasot ovat L_{DEN}-melutasoja, jotka eivät ole suoraan verrannollisia Suomessa yleisesti ja tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa käytettyihin päivä- ja yöajan keskiäänitasoihin. Vuoden 2012 Helsingin kaupungin meluselvityksen mukaan liikenteen melun osalta selvityksessä esitetyt L_{DEN}-arvot ovat tyypillisesti 2–5 dB suurempia kuin päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7\text{-}22}$).

Nykytilanteessa kerrostalot rajoittavat Salmisaaren voimalaitoksen melun leviämistä Ruoholahden asuinalueelle. Toiminnan luonteesta johtuen voimalaitosmelu on samantasoista sekä päivä- että yöaikaan. Päivällä voimalaitoksen melu peittyy liikennemelun alle, mutta yöaikana laitoksen ääni voi olla kuultavissa lähitaloilla. Tammasaaren laiturissa tehtävän hiililaivan purun aikana melu lisääntyy myös Jätkäsaaren suunnalla sekä Ruoholahdessa. Crusellin sillalta itään johtavan Kellosaarenrannan varrella melutaso ylittää ohjearvot hiililaivan purkamisen aikana. Myös Kellosaarenkadun ja Saukonpaadenrannan asutuksella hiililaivanpurku vaikuttaa merkittävästi melutilanteeseen.

Normaalitilanteessa (muuna aikana kuin hiililaivan purkamisen aikana) Salmisaaren eteläosan kerrostalojen sisäpihoille sekä kerrostalojen ja merenrannan väliin jää oleskelualueita, joilla melun ohjearvot täyttyvät.



Kuva 23-5. Salmisaaren voimalaitoksen aiheuttamat melutasot (L_{Aeq}) voimalaitoksen ympäristössä (Helsingin kaupungin meluselvitys 2012).

23.4 ARVIOIDUT MELUVAIKUTUKSET VE1

23.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy pääosin voimalaitoksen ja kuljettimien sekä laiturirakenteiden ja junanpurkupaikan maanrakennustöistä. Suurelta osin melu vastaa normaalia rakentamista ja melu aiheutuu pääosin työkoneista. Varsinainen rakenteiden pystytys ja kuljettimien ja muiden laitteiden kokoaminen ja asennus eivät ole erityisen meluavaa toimintaa. Myös rakennustöistä johtuva lisääntyvä liikenne voi nostaa paikoin melutasoja esim. sataman sisääntulotien ympäristössä. Rakentamisen aikaiset mahdolliset paalutustyöt ovat tavanomaisesti muuhun rakentamisen meluun verrattuna erityisen meluavaa toimintaa, mutta toisaalta useimmiten lyhytkestoista ja hetkittäistä.

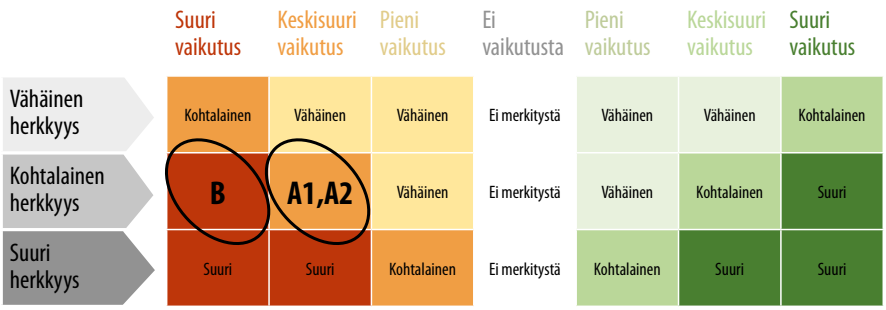
Junan purkauspaikan, kuorma-autojen purkauspaikan ja sijoituspaikkavaihtoehdossa B radan koillispuolelle sijoittuvan kivihiilen käyttövaraston kohdalla joudutaan louhimaan kalliota. Paalutuksen tavoin tämä on erityisen meluavaa toimintaa, mutta jonka keston arvioidaan olevan 4–6 kuukautta. Koska louhittava alue sijoittuu Niinisaareen Porvarinlahden läheisyyteen, ovat sen meluvaikutukset suuret Porvarinlahden luonnonsuojelualueella.

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren satamassa tällä hetkellä sijaitseva kivihiilen varmuusvarasto pitää siirtää pois uuden voimalaitoksen paikalta. Tästä aiheutuu melua mm. lastauksessa käytettävistä työkoneista sekä kuljetusliikenteestä. Kivihiilen varmuusvaraston aiheuttama liikennemäärä on vain noin 2 % Vuosaaren sataman kokonaisliikennemäärästä, joten sen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi sataman ympäristön melutilanteeseen.

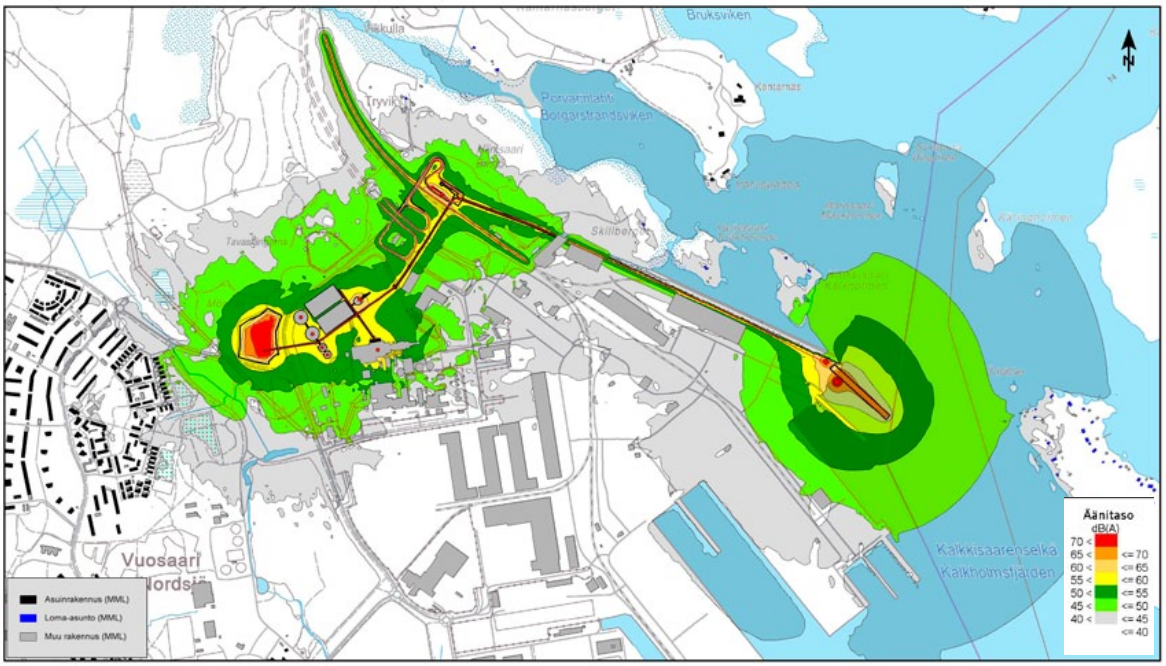
23.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kaikissa vaihtoehdon VE1 kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa (A1, A2 ja B) lisääntyvät polttoaineen kuljetukset ja laivaliikenne lisäävät melua liikenneväylien ympäristössä. Koska liikennöinti tapahtuu jo nykytilanteessakin vilkkaasti liikennöidyillä teillä ja laivaväylillä, ei polttoainekuljetusten aiheuttama melun lisäys ole merkittävä tieyhteyksien tai laivaväylienkään läheisyydessä. Rekkaliikenteen lisäys esimerkiksi kehä III:n itäpäässä on alle prosentin luokkaa, jolla ei ole käytännössä lainkaan vaikutusta kehä III:n liikennemeluun. Vuosaaren sataman meluntorjuntaselvityksessä vuodelta 2010 todettiin, että liikkuvat laivat ovat meluvaikutukseltaan vain vähän tai käytännössä ei lainkaan merkittäviä verrattuna sataman muihin melulähteisiin, joten laivaliikenteenkään lisäyksellä ei ole juurikaan vaikutusta melutasoihin laivareittien ympäristössä.

Rakentamisen aikaisen melun merkittävyys



Hanke nostaa rakentamisaikana melutasoa luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla, etenkin polttoainelaiturin edellyttämien paalutustöiden sekä junan purkupaikan ja kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B:n louhinnan aikana. Asuinalueilla melutaso ei todennäköisesti ylitä ohjearvoa, mutta osissa Porvarinlahdella luonnonsuojelualueiden melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle.



Kuva 23-6. Hankkeen toimintojen aiheuttamat melutasot Vuosaaren sataman ympäristössä sijoituspaikkavaihtoehdossa A1.

Sijoituspaikkavaihtoehto A1

Sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 juna- ja rekkapurkupaikka sijaitsevat radan koillispuolella ja kivihiilen käyttövarasto hankealueen länsipuolella. Melumallinnuksen mukaan tällä sijoittelulla hankkeen toiminnoista aiheutuva melutaso hankealueen länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla on noin L_{Aeq} 44-45 dB. Porvarinlahden lähimpien loma-asuntojen kohdalla hankkeen toiminnoista aiheutuva melutaso on noin L_{Aeq} 40-41 dB. Polttoainelaiturin toimintojen aiheuttama melutaso jää Mölandetin ja Kalkkisaaren loma-asuntojen kohdalla alle L_{Aeq} 45 dB.

Porslahden kerrostaloalueen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla hankkeen mukaiset toiminnot nostavat melutasoja päivällä ja yöllä, mutta melu alittaa sekä päivä- että yöajan ohjearvot. Merkittävin lähde on kivihiilen käyttövarastolla toimiva työkone. Junan ja rekkojen purkupaikan aiheuttama melu vaikuttaa Porvarinlahden suunnalla, jossa uudet toiminnot nostavat päiväaikana melutasoa nykytilanteeseen verrattuna voimakkaimmillaan noin 3,5 dB. Koska hankkeessa varaudutaan ympärivuorokautiseen toimintaan, on muutos yöajan melutasoihin suurempi. Melutaso ylittää loma- ja virkistysalueille annetun päiväajan ohjearvon Niinisaaren alueella junan purkupaikan ja Porvarinlahden välissä. Tällä alueella jo nykytoimintojenkin aiheuttama melutaso ylittää ohjearvon.

Vaikutusten merkittävyys Vuosaaren sataman ympäristössä, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A1.

Hankealueen ympäristön herkkyys melutason muutoksille on pääosin vähäinen, mutta Porslahden asuinalueella ja siirtolapuutarha-alueella sekä Porvarinlahden luonnonsuojelualueella kohtalainen. Toiminnan aikainen meluvaikutus on suuruusluokaltaan keskisuuri. Taulukossa 23-2 on esitetty esimerkkimelutasoja meluvaikutusten havainnollistamiseksi.

Taulukko 23-2. Esimerkkejä erilaisten toimintojen aiheuttamista melutasoista.

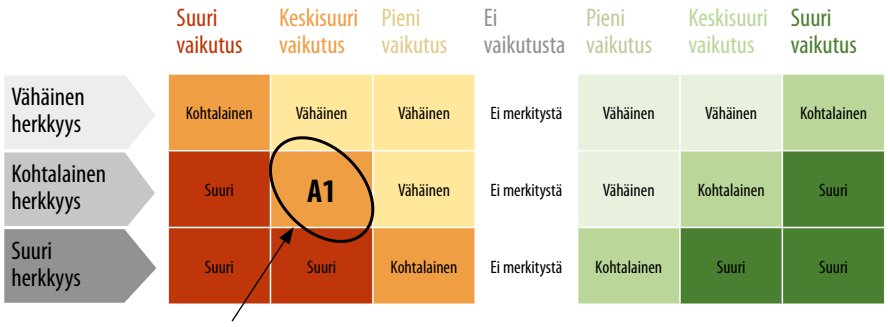
Kipukynnys	130 dB
Rock-konsertti	110-130 dB
Moottorisahan käyttö	100-105 dB
Vilkasliikenteinen katu	70-80 dB
Keskustelu (1 m)	50-60 dB
Hiljainen toimisto	50 dB
Astianpesukone	40 dB
Hiljainen asunto	30-40 dB
Hiljainen metsä, kuiskaus	20-30 dB
Kuulokynnys	0 dB

Taulukko 23-1. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Vuosaaren sataman ympäristössä sijoituspaikkavaihtoehdossa A1.

Tarkastelukohde	**Sataman melu nykytilanteessa, $L_{Aeq\ 7\text{-}22}$ dB***	**Tieliikenteen melu L_{Aeq}, dB**		**Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB**	**Nostaa melutasoa nykytilaan, dB**		**Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana**		**Kohteen ohjearvo**	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45…48	<45	45	1,5…3	6	48…50	46	55	50
Porslahden siirtolapuutarha	38	45…53	<45	44…45	0,5…2	5…8	48…54	45…46	55	50
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	46	1	2	54	50	45	-
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	41	3,5	7	43,5	42	55	50
Porvarinlahti, Natura-alue**	40…50	-	-	41…43	1…3,5	2…7	43,5…51	42…47	45	-
Porvarinlahti, loma-asunnot	40…44	-	-	40…41	2…3	2…7	43…46	43…44	55	50
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	40	0,5	1	51,5	47	55	50
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	41	1	2,5	48	44,5	55	50
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	42	0,5	2	50,5	47	55	50
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	43	0,5	1	54,5	50	55	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48	55	50

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää
**Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

Meluvaikutusten merkittävyys sijoituspaikkavaihtoehdossa A1



Hanke nostaa melutasoa sekä asuinalueella että luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Asuinalueella melutaso ei ylitä ohjearvoa, mutta joissain osissa Porvarinlahden aluetta melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle.

Rakentamisen ja toiminnan aikainen meluvaikutus on merkitykseltään **kohtalainen.**

Sijoituspaikkavaihtoehto A2

Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 junan purkupaikka sijoittuu radan koillispuolelle ja rekkojen purkuasema voimalaitosalueelle. Kivihiilen käyttövarasto sijoittuu hankealueen länsipuolelle. Mallinnuksen mukaan tällä sijoittelulla melutaso hankealueen länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla on noin L_{Aeq} 45 dB, joka aiheutuu pääasiassa kivihiilen käyttövarastolla toimivasta työkoneesta. Niinisaaren alueella junan ja rekkojen purkupaikan ja Porvarinlahden välissä hankkeen toimintojen aiheuttama melutaso on yli L_{Aeq} 45 dB, mutta Povarinlahdella melutaso on voimakkaimmillaan juuri ja juuri 40 dB rajoilla. Polttoainelaiturin toimintojen aiheuttama melutaso jää Mölandetin ja Kalkkisaaren loma-asuntojen kohdalla alle L_{Aeq} 45 dB.

Porslahden kerrostaloalueen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla hankkeen mukaiset toiminnot nostavat melutasoja päivällä ja yöllä melutason jäädessä kuitenkin alle päivä- ja yöajan ohjearvojen. Porvarinlahden suunnalla uudet toiminnot nostavat päiväaikaista melutasoa nykytilanteeseen verrattuna voimakkaimmillaan noin 3,5 dB. Koska hankkeessa varaudutaan ympärivuorokautiseen toimintaan, on muutos yöajan melutasoihin suurempi. Melutaso ylittää loma- ja virkistysalueille annetun päiväajan ohjearvon Niinisaaren alueella junan ja rekkojen purkupaikan ja Porvarinlahden välissä. Tällä alueella jo nykytoimintojenkin aiheuttama melutaso ylittää ohjearvon.

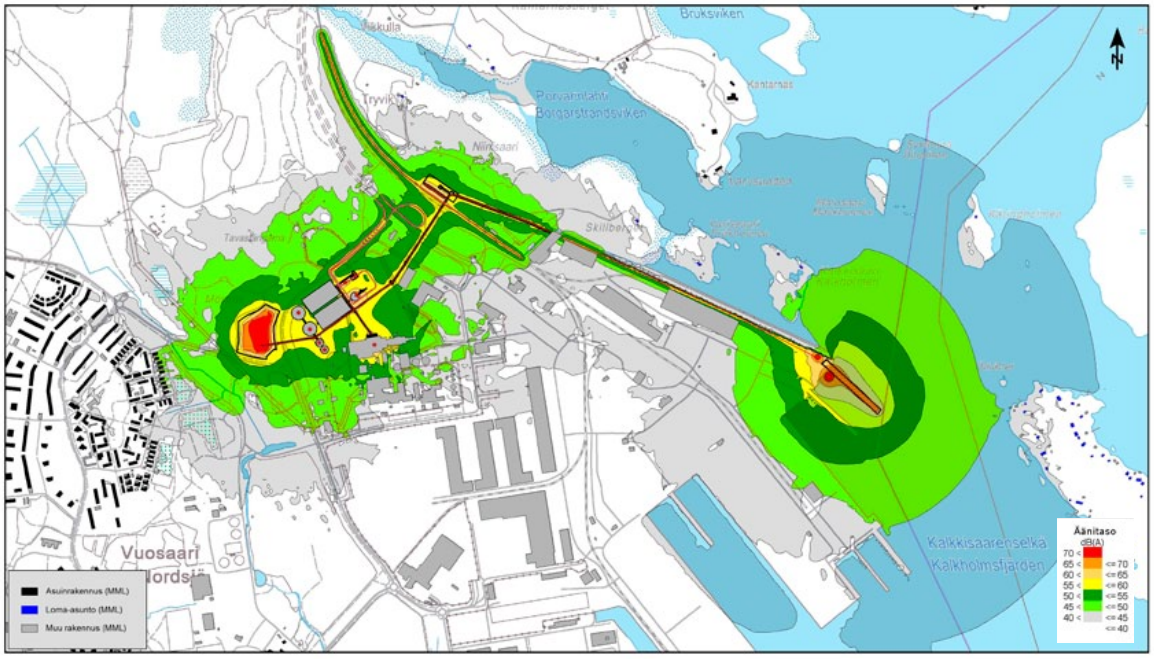
Hankealueen ympäristön herkkyys melutason muutoksille on pääosin vähäinen, mutta Porslahden asuinalueella ja siirtolapuutarha-alueella sekä Porvarinlahden luonnonsuojelualueella kohtalainen. Toiminnan aikainen meluvaikutus on suuruusluokaltaan keskisuuri.

Meluvaikutusten merkittävyys sijoituspaikkavaihtoehdossa A2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	A2	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanke nostaa melutasoa sekä asuinalueella että luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Asuinalueella melutaso ei ylitä ohjearvoa, mutta joissain osissa Porvarinlahden luonnonsuojelualuetta melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle.

Rakentamisen ja toiminnan aikainen meluvaikutus on **merkitykseltään kohtalainen.**



Kuva 23 7. Hankkeen toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) Vuosaaren sataman ympäristössä sijoituspaikkavaihtoehdossa A2.

Taulukko 23-3. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Vuosaaressa sijoituspaikkavaihtoehdossa A2.

Tarkastelukohde	**Sataman melu nykytilanteessa, LAeq 7-22 dB***	**Tieliikenteen melu LAeq, dB**		**Uusien toimintojen aiheuttama melu, LAeq dB**	**Nostaa melutasoa nykytilaan, dB**		**Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana**		**Kohteen ohjearvo**	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45…48	<45	45	1,5…3	6	48…50	46	55	50
Porslahden siirtolapuutarha	38	45…53	<45	44…45	0,5…2	5…8	48…54	45…46	55	50
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	46	1	2	54	50	45	-
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	40	3	6	43	41	55	50
Porvarinlahti, Natura-alue**	40…50	-	-	41…42	0,5…3,5	2…7	43,5…50,5	42…46	45	-
Porvarinlahti, loma-asunnot	40…44	-	-	39…40	1,5…2,5	2…6	43…45	41…43	55	50
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	40	0,5	1	51,5	47	55	50
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	41	1,0	2,5	48	44,5	55	50
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	42	0,5	2	50,5	47	55	50
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	42	0,5	1	54,5	50	55	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48	55	50

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää
**Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

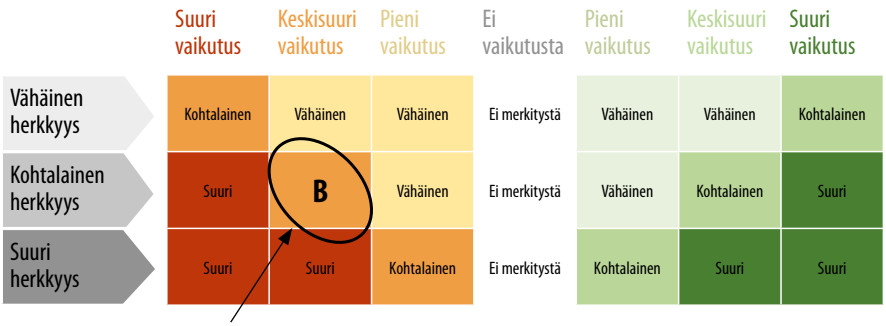
Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikka B

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B sekä juna- ja rekkapurkupaikka että kivihiilen käyttövarasto sijoittuvat junaradan koillispuolelle. Mallinnuksen mukaan tällä sijoittelulla hankkeen uusien toimintojen aiheuttama melutaso hankealueen länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla on alle L_{Aeq} 40 dB. Porvarinlahden rannalla Niinisaaren alueella hankkeen toimintojen aiheuttama melutaso on voimakkaimmillaan noin L_{Aeq} 52 dB. Polttoainelaiturin toimintojen aiheuttama melutaso jää Mölandetin ja Kalkkisaaren loma-asuntojen kohdalla alle L_{Aeq} 45 dB.

Hankkeen mukaiset toiminnot eivät juurikaan vaikuta Porslahden kerrostaloalueen ja siirtolapuutarha-alueen päiväaikaisiin melutasoihin ja yhteismelutaso nykytoimintojen kanssa jää alle päivä- ja yöajan ohjearvojen. Yöaikana vaikutus on jonkin verran suurempi kuin päiväaikana. Porvarinlahden suunnalla uudet toiminnot nostavat melutasoa päiväaikana nykytilanteeseen verrattuna voimakkaimmillaan noin 4 dB. Muutos ei kuitenkaan ole näin suuri koko Porvarinlahden alueella. Melutaso ylittää loma- ja virkistysalueille annetun päiväajan ohjearvon Niinisaaren alueella junan ja rekkojen purkupaikan ja Porvarinlahden välissä. Tällä alueella jo nykytoimintojenkin aiheuttama melutaso ylittää ohjearvon.

Hankealueen ympäristön herkkyys melutason muutoksille on pääosin vähäinen, mutta Porslahden asuinalueella ja siirtolapuutarha-alueella sekä Porvarinlahden luonnonsuojelualueella kohtalainen. Toiminnan aikainen meluvaikutus on suuruusluokaltaan keskisuuri.

Meluvaikutusten merkittävyys sijoituspaikkavaihtoehdossa B



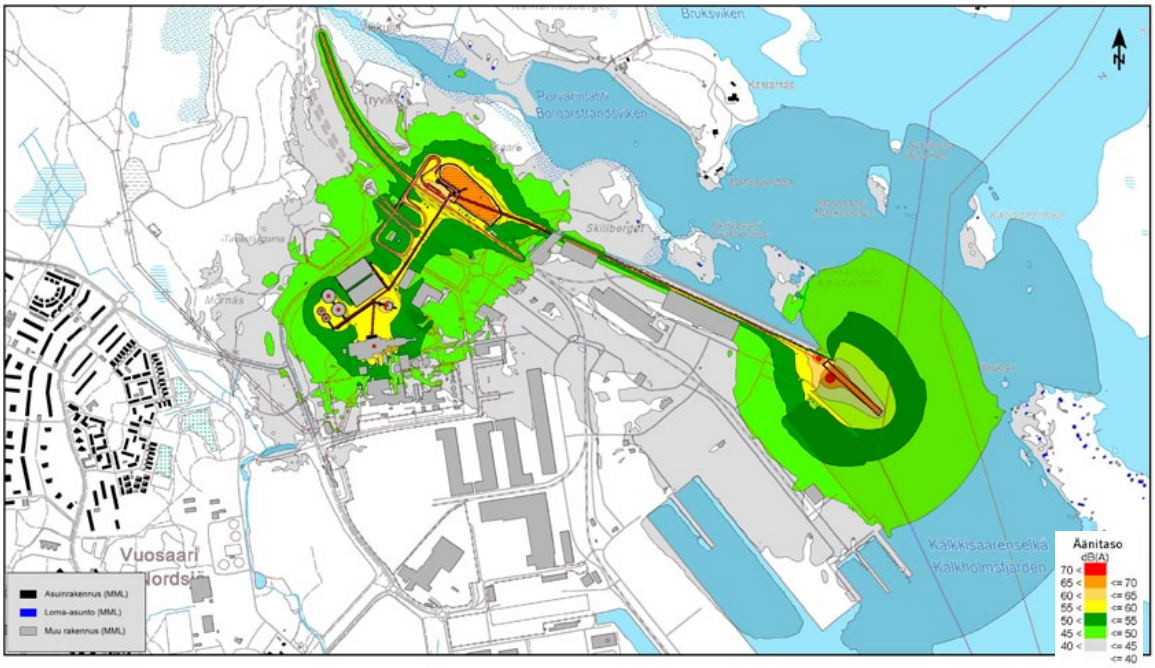
Hanke nostaa melutasoa luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla, mutta asuinalueen melutasoon hankkeella ei ole juurikaan vaikutusta. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle ja hanke nostaa melutasoa lähialueellaan entisestään.

Rakentamisen ja toiminnan aikainen meluvaikutus on **merkitykseltään kohtalainen.**

Taulukko 23-4. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Vuosaaren sataman ympäristössä, VE1 kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B.

Tarkastelukohde	Sataman melu nykytilanteessa, $L_{Aeq\ 7\text{-}22}$ dB*	Tieliikenteen melu L_{Aeq}, dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana		Kohteen ohjearvo	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45…48	<45	39	0,5…1	2…3	46…49	40…43	55	50
Porslahden siirtolapuutarha	38	45…53	<45	38…39	0…1	2…3	46…53	42…43	55	50
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	52	2,5	5,5	55…56	52	45	-
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	44	5,5	9,5	45,5	44,5	55	50
Porvarinlahti, Natura-alue**	40…50	-	-	42…45	1…4	3…8	44…51	43…48	45	-
Porvarinlahti, loma-asunnot	40…44	-	-	42…43	2,5…4	5,5…8	44…47	43…44	55	50
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	41	0,5	1	51,5	47	55	50
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	43	1,5	3,5	48,5	45,5	55	50
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	43	1	2	51	47	55	50
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	43	0,5	1	54,5	50	55	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48	55	50

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää
**Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä



Kuva 23 8. Hankkeen toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) Vuosaaren sataman ympäristössä, VE1 kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B.

23.4.3 Energiatunneli

Energiatunnelin rakentamisen aikana syntyy melua maanpäällisten louhintojen aikaan. Louhintojen edetessä kallion sisälle suorat meluvaikutukset vähenevät energiatunnelin ympäristössä ja tällöin meluhaittaa voi aiheutua pääsääntöisesti työmaaliikenteestä (kuten louhekuljetukset), joita tehdään mahdollisesti myös yöaikaan. Kallion sisällä tehtävästä tunnelin louhinnasta on esitetty vaikutusarvio runkoäänen osalta tärinävaikutuksia käsittelevässä luvussa 24. Työmaaliikenteestä aiheutuvat meluvaikutukset ovat merkittävimmät Rastilantien ajotunnelin läheisyydessä Porslahden asuinalueella. Muiden ajotunnelien ympäristö on jo nykyisellään voimakkaan liikennemelun vaikutuspiirissä, joten energiatunnelin louheen kuljetusten tuoma lisäys meluun ei ole merkittävä.

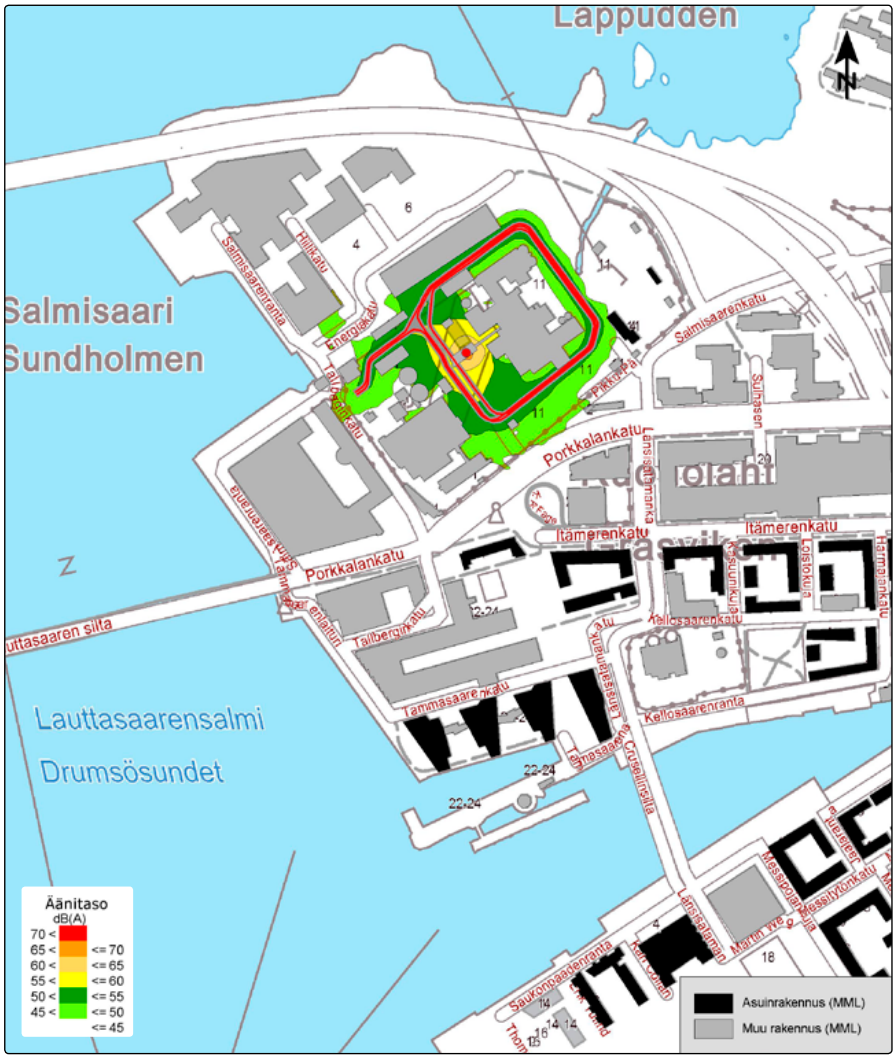
Toiminnan aikana energiatunnelilla ei ole merkittäviä meluvaikutuksia ympäristössä. Melutilanne on pääsääntöisesti samanlainen päivällä ja yöllä, koska laitteet toimivat ympärivuorokautisesti. Ilmanvaihdon puhaltimet, siirrinasemat ja sähköasemat ovat vähämeluisia, eivätkä aiheuta yöajan ohjearvon L_{Aeq} 50 dB ylittäviä melutasoja kuin melulähteiden välittömässä läheisyydessä. Verrattaessa nykytilaan uudet pysyvät melulähteet eivät vaikuta niiden lähiympäristön melutilanteisiin.

23.4.4 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE1 energiantuotantoa siirtyy Vuosaareen rakennettavaan voimalaitokseen ja Hanasaaren voimalaitos suljetaan. Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu siten, että biopolttoaineiden osuus nostetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta. Vaihtoehdossa VE1 Salmisaaren voimalaitokseen tulee rakentaa pellettijärjestelmä biopolttoaineen vastaanottoa ja polttoa varten. Polttoaineen muutos vaikuttaa myös kuljetusten määriin. Hiilen kuljetukset laivalla vähenevät hieman nykyisestä, mutta vastaavasti biopolttoaineiden rekkakuljetukset voimalaitokselle lisäävät liikennettä.

Hanasaaren voimalaitosalue vapautuu muuhun käyttöön ja sen meluvaikutukset lakkaavat. Suurin vaikutus on yöaikaiseen meluun Hanasaaren voimalaitoksen itä- ja kaakkoispuolella, jonne on kaavoitettu ja suunniteltu asuinalueita. Voimalaitoksen polttoaineliikenne poistuu läheisiltä kaduilta, mikä vaikuttaa jonkin verran pienentävästi myös lähialueen liikennemeluun. Ajoittain merkittävästi melua aiheuttavat polttoaineen laivakuljetukset lakkaavat. Tieliikennemelun osalta vaikutus on kuitenkin marginaalinen, laivojen purkamisen osalta vaikutus on suurempi. Voimalaitosalueelle saattaa myöhemmin tulla muuta melua aiheuttavaa toimintaa.

Salmisaaren voimalaitoksella pellettijärjestelmän melu leviää pääasiassa kaakon suuntaan ja 45 dB:n meluvyöhyke ulottuu Porkkalankadun kohdalle. Nykyiset laitosalueen rakennukset estävät melun leviämistä muihin ilmansuuntiin. Lähimpien asuintalojen luona melutaso on alle 45 dB. Uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät olennaisesti voimistu lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.



Kuva 23 9. Salmisaareen suunniteltujen uusien toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) voimalaitosten ympäristössä vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 23-5. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Salmisaaren ympäristössä.

Tarkastelukohde	Voimalaitoksen melu nyky-tilanteessa, L_{Aeq} dB	Tieliikenteen melu L_{Aeq}, dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB *	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uusien toimintojen kanssa	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Itämerenkadun kerrostalo	45	50…53	48…49	45	0,5…1	1…1,5	52…54	51… 51,5
Porkkalankadun kerrostalo	50	55…58	53…54	45	0…0,5	0,5	56,5…59	55…56

*kaikissa hankevaihtoehdoissa melutaso samaa luokkaa

23.4.5 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE1

Vuosaaren hankealue

Kun meluvaikutukset otetaan huomioon riittävän ajoissa suunnitteluvaiheessa, on hankkeen meluvaikutuksiin mahdollista vaikuttaa. Meluvaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla vähämeluisia laitteita ja työkoneita sekä tarvittaessa laitteiden koteloinnein tai sijoittamalla meluisat laitteet ja toiminnat sisätiloihin.

Lisääntyvän rekka- ja raideliikenteen aiheuttamaa melua voidaan vähentää suojaamalla meluherkkiä kohteita meluesteillä esim. sataman sisääntulotien ja raiteiden varteen rakennettavilla melusuojauksilla. Kaikkiin melulähteisiin ei ole realistisia mahdollista vaikuttaa, esim. rekka- ja junakalusto sekä laivojen apukoneet. Toisaalta maasähköliitynnällä voidaan vaikuttaa apukoneiden aiheuttamaan meluun vähentävästi.

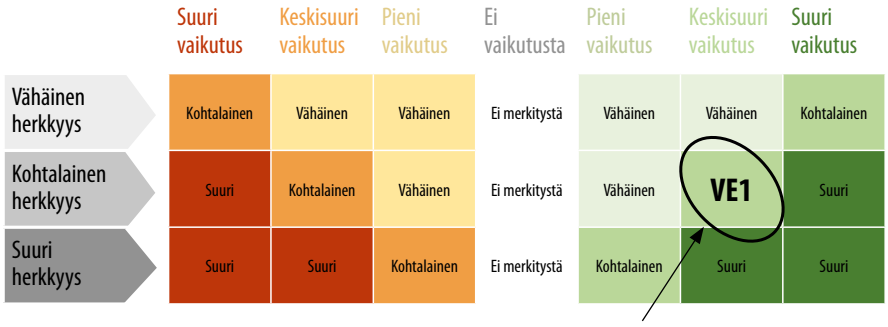
Junan purkupaikan, rekkojen purkupaikan ja B-vaihtoehdossa kivihiilen käyttövaraston rakentamisen edellyttämä louhinta aiheuttaa huomattavaa melua Porvarinlahden suuntaan. Nämä louhinnat tulisi tehdä sellaiseen aikaan, jolloin ne eivät häiritse lintujen pesintää Porvarinlahden alueella ja melu tulisi muutoinkin ottaa huomioon louhinnan suunnittelussa. Louhinnassa voidaan esimerkiksi käyttää ns. vaimennettua porauskalustoa, jonka meluvaikutukset ovat merkittävästi tavanomaista porauskalustoa pienemmät. Louheen murskaus voidaan tehdä muualla kuin varsinaisella louhintapaikalla, jolloin siitä aiheutuva melu kohdistuu muualle kuin Porvarinlahden suuntaan.

Energiatunneli

Rakentamisen aikana meluvaikutuksiin voidaan vaikuttaa työkoneiden valinnoilla ja työjärjestelyillä. Myös ajoreittien suunnittelulla voidaan estää liialliset meluhaitat.

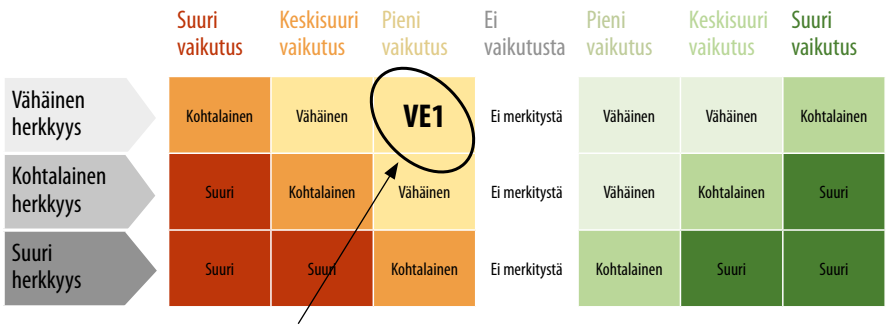
Laitevalinnoilla voidaan vaikuttaa merkittävästi toiminnan aikaiseen meluun, valitsemalla vähämeluisia laitteita.

Meluvaikutusten merkittävyys Hanasaaressa



Hanasaaren voimalaitosalue vapautuu muuhun käyttöön ja voimalaitoksen meluvaikutukset lakkaavat. Suurin vaikutus on Kalasatamaan kaavoitetuille ja Sompasaareen suunnitelluille asuinalueille.

Meluvaikutusten merkittävyys Salmisaaressa



Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.

23.5 ARVIOIDUT MELUVAIKUTUKSET VE2

23.5.1 Vuosaari ja energiatunneli

Alueille ei muodostu uusia meluvaikutuksia vaihtoehdossa VE2.

23.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdon VE2 muodostaa biopolttoaineen seospoltto Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitoksissa siten, että biopolttoaineen (pelletin) osuus nostettaisiin enintään 40 %:iin voimalaitosten käyttämästä polttoaineesta. Kumpaankin voimalaitokseen tulee rakentaa pellettijärjestelmä biopolttoaineen vastaanottoa ja polttoa varten. Polttoaineen muutos vaikuttaa myös kuljetusten määriin. Salmisaaressa hiilen kuljetukset laivalla vähenevät hieman nykyisestä, mutta vastaavasti biopolttoaineiden rekkakuljetukset lisäävät liikennettä voimalaitokselle. Hanasaaressa hiilen laivakuljetukset vähenevät, mutta biopolttoaineen kuljetukset proomuilla lisäävät laivakuljetusten kokonaismäärää. Laivakuljetusten lisäksi biopolttoainetta kuljetetaan myös rekoilla, mikä lisää voimalaitokselle suuntautuvaa liikennettä.

23.5.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Melua syntyy laitteiden asentamisesta ja rakenteiden pystytyksestä, joka ei tyypillisesti ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamisen melua. Rakentamisen aikana melua voi syntyä myös ajoittaisesta liikenteen lisääntymisestä.

23.5.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hanasaaressa pellettijärjestelmän aiheuttamat melutasot ympäristössä ovat varsin alhaiset. Alueella olevat rakennukset estävät melun leviämistä ja esteettömimmin melu pääsee leviämään kaakon suuntaan, jossa 45 dB meluvyöhyke ulottuu noin 100 metrin etäisyydelle lähteistä. Lähimpien asuintalojen luona melutaso on alle 45 dB. Melutaso voi nousta Sompasaaren suunnalla nykytilanteeseen verrattuna maksimissaan noin 0,5 dB, muualla uusilla toiminnoilla ei ole vaikutusta.

Salmisaaren voimalaitoksella pellettijärjestelmän melu leviää pääasiassa kaakon suuntaan ja 45 dB:n meluvyöhyke ulottuu Porkkalankadun kohdalle. Nykyiset laitosalueen rakennukset estävät melun leviämistä muihin ilmansuuntiin. Lähimpien asuintalojen luona melutaso on alle 45 dB. Uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.

23.5.3 Vaikutusten lieventäminen VE2

Meluvaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla vähämeluisia laitteita sekä tarvittaessa laitteiden koteloinnein tai sijoittamalla meluisat laitteet sisätiloihin. Polttoainekuljetusten reiteillä ja alueen nopeusrajoituksilla voidaan vähentää laitosalueelta aiheutuvan kuljetusten melun syntyyn. Asettamalla laitteille melutakuuvaatimuksia voidaan meluntuottoa hallita etukäteen

Taulukko 23-6. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Hanasaaren ympäristössä, VE2.

Tarkastelukohde	Voimalaitoksen melu nykytilanteessa, L_{Aeq} dB	Tieliikenteen melu L_{Aeq}, dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uusien toimintojen kanssa	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Sörnäisten rantatie	50	70…73	63…64	30…37	0	0	70…73	63…64
Sompasaari, Polariksenkatu	48…50	55…58	53…54	37	0	0	56…58	53…54
Sompasaaren laituri	50	50…53	48…49	40	0	0…0,5	53…55	52…53

Taulukko 23-7. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Salmisaaren ympäristössä, VE2.

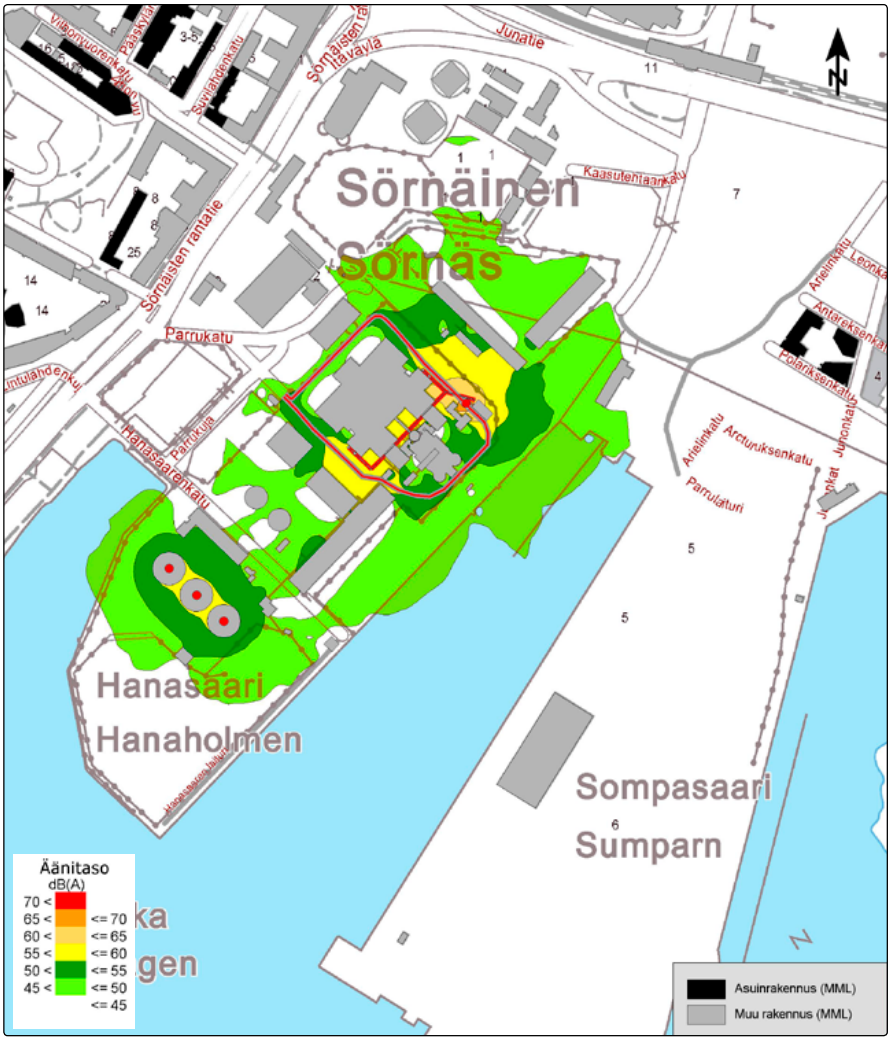
Tarkastelukohde	Voimalaitoksen melu nykytilanteessa, LAeq dB	Tieliikenteen melu LAeq, dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, LAeq dB *	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uusien toimintojen kanssa	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Itämerenkadun kerrostalo	45	50…53	48…49	45	0,5…1	1…1,5	52…54	51… 51,5
Porkkalankadun kerrostalo	50	55…58	53…54	45	0…0,5	0,5	56,5…59	55…56

*kaikissa hankevaihtoehdoissa melutaso samaa luokkaa

Meluvaikutusten merkittävyys Hanasaaressa

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön melutasoihin tai ohjearvojen ylittymistä asuinalueilla.

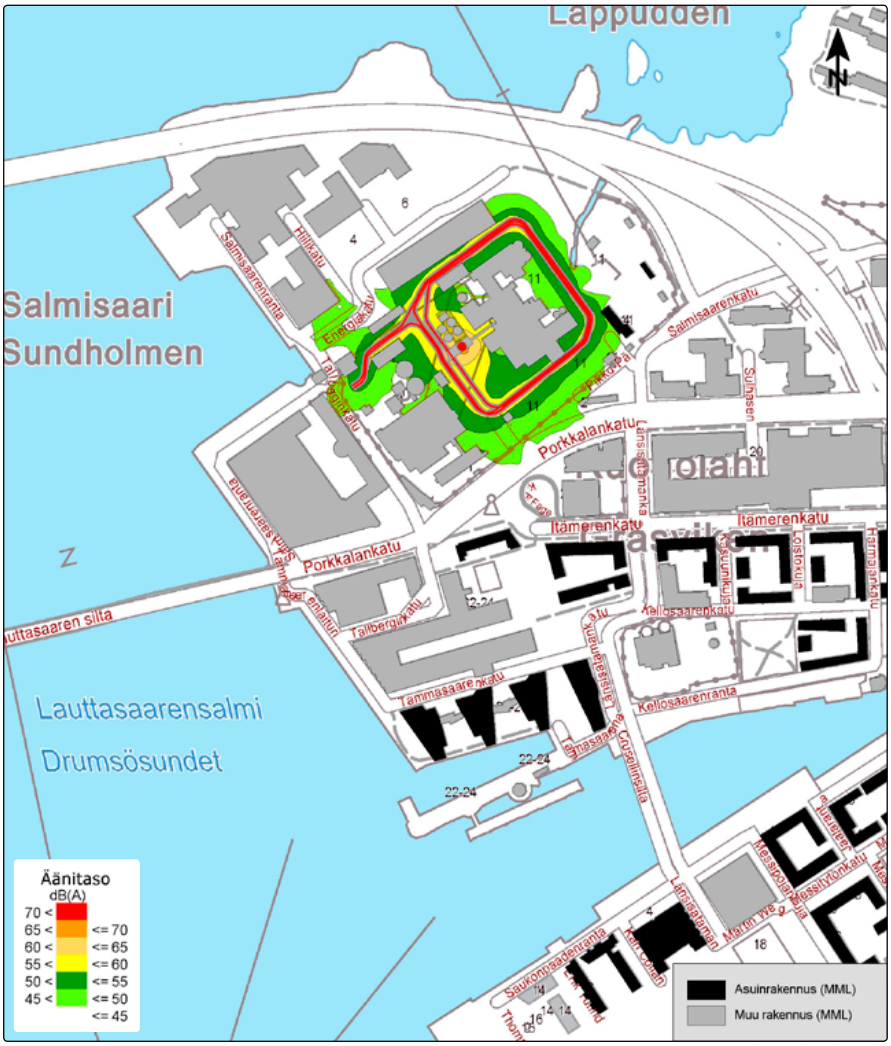


Kuva 23 10. Hanasaareen suunniteltujen uusien toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) voimalaitosten ympäristössä vaihtoehdoissa VE2.

Meluvaikutusten merkittävyys Salmisaaressa

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	**VE2**	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät merkittävästi voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna. Hiililaivojen väheneminen pienentää meluvaikutuksia Tammasaaren polttoainesataman ympäristössä.



Kuva 23 11. Salmisaareen suunniteltujen uusien toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) voimalaitosten ympäristössä vaihtoehdossa VE2.

23.6 ARVIOIDUT MELUVAIKUTUKSET VE0+

23.6.1 Vuosaari ja energiatunneli

Alueille ei muodostu uusia meluvaikutuksia vaihtoehdossa VE0+.

23.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE0+ Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten biopolttoaineiden osuus polttoaineesta on 5–10 % ja tietyt teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan. Kumpaankin voimalaitokseen tulee rakentaa pellettijärjestelmä biopolttoaineen vastaanottoa ja polttoa varten. Polttoaineen muutos vaikuttaa myös kuljetusten määriin. Hiilen kuljetukset laivalla vähenevät hieman nykyisestä, mutta vastaavasti biopolttoaineiden rekkakuljetukset lisäävät liikennettä voimalaitokselle.

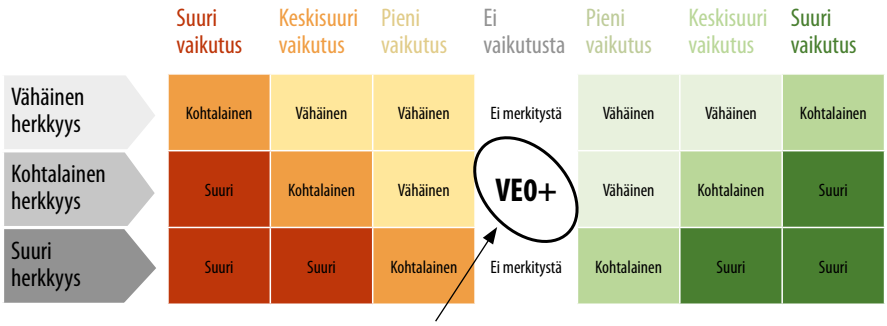
23.6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Melua syntyy laitteiden asentamisesta ja rakenteiden pystytyksestä, joka ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamisen melua. Rakentamisen aikana melua voi syntyä myös ajoittaisesta liikenteen lisääntymisestä.

23.6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

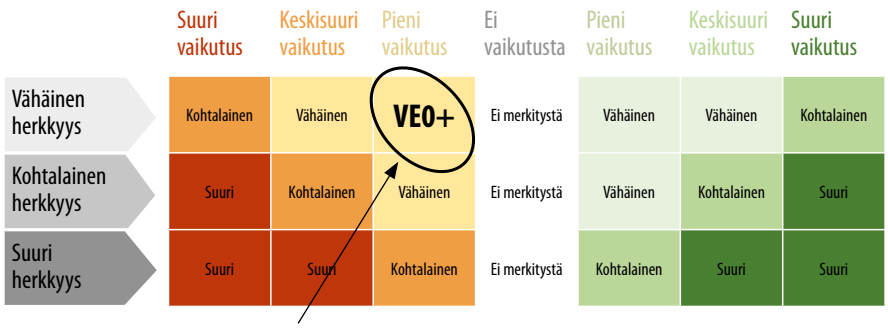
Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa VE2. Uusilla toiminnoilla ei ole alueiden ympäristössä melua lisäävää vaikutusta, kun verrataan nykytilanteeseen.

Meluvaikutusten merkittävyys Hanasaaressa



Hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön melutasoihin tai ohjearvojen ylittymistä asuinalueilla.

Meluvaikutusten merkittävyys Salmisaaressa



Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.

23.6.3 Vaikutusten lieventäminen VE0+

Meluvaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla vähämeluisia laitteita sekä tarvittaessa laitteiden koteloinnein tai sijoittamalla meluisat laitteet sisätiloihin. Polttoainekuljetusten reiteillä ja alueen nopeusrajoituksilla voidaan vähentää laitosalueelta aiheutuvan kuljetusten melun syntyyn. Asettamalla laitteille melutakuuvaatimuksia voidaan meluntuottoa hallita etukäteen.

23.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Vuosaaren hankealue ja energiatunneli

Melun laskentamallien epävarmuus on muutaman sadan metrin etäisyydellä luokkaa ±3 dB. Koska nykyisten suunnitelmien mukaisten laitteiden ja koneiden sekä liikenteen lähtötiedot tunnetaan meluvaikutuksiltaan kohtuullisen hyvin, liittyvät suurimmat arvioinnin epävarmuudet mahdollisiin suunnitelmien muutoksiin.

Sataman toimintaan liittyen hankealueen ympäristössä on tehty melumittauksia ja hankkeen meluvaikutuksia voidaan jatkossakin seurata sataman melutarkkailun yhteydessä.

Energiatunnelin meluvaikutusarvioon vaikuttaa erityisesti tunnelilinjauksen tai louhintaa vaativien kohteiden paikkojen muutokset. Rakentamisen aikaisen meluarvion epävarmuudet kasvavat, jos työmaakuljetuksia on ratkaisevasti enemmän kuin etukäteen on arvioitu. Toiminnan aikaista melua voidaan arvioida suhteellisen luotettavasti, koska pysyvien melulähteiden melu on vähäistä ja tyypillisten ilmanvaihdon puhaltimien ja maanpäällisten sähköasemien ym. melutiedot ovat hyvin saatavilla. Suunnitelmien muutokset, joissa pysyvien melulähteiden paikat vaihtuvat, voivat muuttaa vaikutusarviota.

Hanasaari ja Salmisaari

Melun laskentamallien epävarmuus on muutaman sadan metrin etäisyydellä luokkaa ±3 dB. Koska nykyisen suunnitelman mukaiselle pellettijärjestelmälle on annettu melutakuu, voidaan melumallinnustuloksia pitää luotettavina. Arvioinnin epävarmuus muodostuu lähinnä suunnitelmien ja kuljetusmäärien muutoksista.

Molemmat voimalaitokset ovat mukana Helsingin kaupungin EU:n ympäristömeludirektiivin mukaisessa meluselvityksessä, joka päivitetään aika-ajoin. Päivityksissä tarkasteluun lisätään uudet merkittävät melulähteet.

23.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU MELUVAIKUTUSTEN OSALTA

Meluvaikutusten suuruusluokka määräytyy hankkeen uusien toimintojen tuoman melun lisäyksen perusteella. Uusien toimintojen aiheuttamaa melun lisäystä on arvioitu nykytilanteeseen verrattuna. Pääosin hankkeen meluvaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäisiä tai kohtalaisia. Tämä johtuu siitä, että hankevaihtoehdot sijoittuvat melun kannalta pääosin nykyisinkin kuormitetuille alueille, jolloin uusien toimintojen tuoma lisäys ei ole niin suuri.

Arvioitava kohde		Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1			
Rakentaminen	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A1	Raskaan liikenteen määrä satamaan kasvaa ja esim. kivihiilen varmuusvaraston siirto aiheuttaa sataman sisäisen liikenteen lisääntymistä, mutta louhintaa lukuun ottamatta meluvaikutukset hankealueen ulkopuolella ovat pienet. Junien ja rekkojen purkupaikan edellyttämän louhinnan aikana melu lisääntyy Porvarinlahden suunnalla.	Kohtalainen kielteinen
	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A2	Vastaavat kuin kuin A1	Kohtalainen kielteinen
	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B	Muuten vastaavat kuin A1 ja A2, mutta kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikasta johtuen louhinnan kesto on pidempi kuin A1 ja A2:ssa.	Suuri kielteinen
	Satamakaaren, Rastilantien, Ratasmyllyntien, Hiihtäjäntien ja Kalasataman ajotunnelit	Raskaan liikenteen määrä kasvaa, muutoin rakentamisen melu ei pääosin kuulu maan pinnalle.	Vähäinen kielteinen
Toiminta	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A1	Hanke nostaa melutasoa sekä asuinalueella että luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Asuinalueella melutaso ei ylitä ohjearvoa, mutta joissain osissa Porvarinlahden aluetta melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle.	Kohtalainen kielteinen
	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A2	Vastaavat kuin kuin A1	Kohtalainen kielteinen
	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B	Hanke nostaa melutasoa luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla, mutta asuinalueen melutasoon hankkeella ei ole juurikaan vaikutusta. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle ja hanke nostaa melutasoa lähialueellaan entisestään.	Kohtalainen kielteinen
	Hanasaari	Hanasaaren voimalaitosalue vapautuu muuhun käyttöön ja voimalaitoksen meluvaikutukset lakkaavat. Suurin vaikutus on Kalasatamaan kaavoitetuille ja Sompasaareen suunnitelluille asuinalueille.	Kohtalainen myönteinen
	Salmisaari	Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna. Hiililaivojen väheneminen pienentää meluvaikutuksia Tammasaaren polttoainesataman ympäristössä.	Vähäinen kielteinen
VE2			
Käyttöaika	Hanasaari	Hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön melutasoihin tai ohjearvojen ylittymistä asuinalueilla.	Ei vaikutusta
	Salmisaari	Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna. Hiililaivojen väheneminen pienentää meluvaikutuksia Tammasaaren polttoainesataman ympäristössä.	Vähäinen kielteinen
VE0+			
Käyttöaika	Hanasaari	Hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön melutasoihin tai ohjearvojen ylittymistä asuinalueilla.	Ei vaikutusta
	Salmisaari	Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.	Vähäinen kielteinen

24. ENERGIATUNNELIN RUNKOÄÄNI- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

Räjäytyksestä aiheutuva värähtely on impulssimaista, ja sisältää sekä tärinäksi aistittavia että kuultavia värähtelytaajuuksia, eli räjäytyksistä aiheutuu sekä runkoääntä että tärinää.

24. ENERGIATUNNELIN RUNKOÄÄNI- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

Kooste runkoääni- ja tärinävaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Tunneliporaus ja räjäytykset aiheuttavat meluhaittaa tunnelilinjauksen läheisyydessä oleviin rakennuksiin. Räjäytyksistä voi aiheutua rakenteita vaurioittavia värähtelyjä.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen tarvitseman liikenteen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Kuvataan energiatunnelin linjauksen ympäristön melun nykytila ja herkkyys muutoksille. – Arvioidaan louhinnasta aiheutuvan runkoäänen ja tärinän vaikutusten suuruus ja merkittävyys.
Arvioinnin päätulokset	Runkomelun riskialue ulottuu kaupungin asettamasta ohjearvosta riippuen 60–110 m päähän porauslinjasta. Mahdolliset haitat ovat lyhytaikaista ja ne pidetään lievennystoimenpiteillä ohjearvojen rajoissa. Räjäytyksistä aiheutuva haitta ulottuu pidemmälle. Räjäytysten aiheuttamaa tärinää säädellään siten, että ne eivät aiheuta vaaraa rakenteille. Meluhaitoista tiedotetaan alueella toimijoita.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Porauksen aiheuttamaa melua säädellään iskutaajuutta, reikäkokoa, syöttöpainetta ja porausaikoja säätämällä. Häiriötasoja tarkkaillaan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa louhinnan edetessä. Räjäytyksistä aiheutuvaa haittaa säännellään räjähteiden määrällä siten, että ne eivät aiheuta vaaraa rakenteille. Meluhäiriöistä tiedotetaan asukkaille sekä alueella toimijoita. Vaikutusalueen kohteisiin jaetaan tarvittaessa eristysmateriaaleja herkkien laitteiden eristämiseksi.

24.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Louhintaporaus aiheuttaa tasaista mutta katkonaista runkoääntä, joka syntyy poran iskuista kallioon. Porauksen aiheuttamaa runkoääneen voidaan vaikuttaa iskutaajuutta, reikäkokoa, syöttöpainetta ja porausaikoja säätämällä.

Räjäytyksestä aiheutuva värähtely on impulssimaista, ja sisältää sekä tärinäksi aistittavia että kuultavia värähtelytaajuuksia, eli räjäytyksistä aiheutuu sekä runkoääntä että tärinää.

Sekä porauksen että räjäytysten tapauksessa kallion muokkauksesta aiheutuva värähtely leviää ehjässä kalliossa lähes vaimentumattomana ympäristöön. Värähtelyn etäisyysvaimeneminen johtuu alle 100 metrin etäisyyksillä lähes pelkästään värähtelyenergian hajaantumisesta suuremmalle alueelle.

24.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Poran iskuteho- ja taajuus, reikäkoko, syöttöpaine sekä etäisyys vaikuttavat runkoäänen määrään. Runkoäänen voimakkuutta arvioidaan geometrisen vaimennuksen perusteella sekä aikaisemman kokemuksen mukaan.

Räjäytyksien aiheuttamaan tärinään ja runkoääneen vaikuttaa räjäytysaineen määrä, jaksotus- ja etäisyys. Tärinävaikutusalueet arvioidaan aikaisemman kokemuksen ja riskiarvioinnin perusteella.

Ennen energiatunnelin rakentamista Helsingin kaupungin kiinteistöviraston geotekninen osasto teettää kiinteistö- ja tonttikatselmukset (riskikartoitus) vuoden 2014 aikana. Katselmusrajana Helsingissä on yleensä 100 metriä tunnelista. Räjäytystärinää mitataan riittävän monessa lähipisteessä riskikartoituksen perusteella. Louhintatöiden aikana määritetään lisämittauskohteet. Riskiarvioinnin perusteella voidaan tarkasteluun ottaa erityisherkkiä kohteita myös katselmusrajan ulkopuolelta.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus määrittää kohdekohtaisesti tunneliporauksesta aiheutuvan runkomelun ohjearvorajat. Useimmissa viimeaikaisissa kohteissa ei ole määrätty päiväajalle klo 7–18 ohjearvorajaa, mutta ilta-ajalle klo 18–22 on määrätty yleensä ohjearvo 40 tai 45 dB.

Diplomityönä tehdyssä tutkimuksessa (Haiko 2009) on esitetty mittausten perusteella tehty arvio porauksesta aiheutuvan runkoäänen etäisyysvaimenemiselle, ja sen perusteella 45 dB raja alittuu n. 65 metrin päässä ja 40 dB raja noin 115 metrin päässä porauspaikasta. Ruhjealueet ja halkeamat voivat edelleen vaikuttaa alentavasti melutasoihin. Lisäksi rakennusten perustuksissa aiheutuu yleensä noin 5–15 dB vaimennus kalliossa havaittuihin värähtelytasoihin.

Asumiseen kohdistuvien häiriöiden kannalta menetelmänä on herkkien kohteiden kartoittaminen alueelta, ja niiden tärinäarvojen seuraaminen rakentamisen aikana. Kiinteistökartoituksessa määritetään suojattavien kohteiden arvioitu lukumäärä sekä tärinärajat. Kartoituksessa selvitetään myös rakennuksien perustamistapa. Katselmuksen tietoja ei ole käytettävissä YVA-vaiheessa, vaan aikaisintaan keväällä 2014.

24.3 NYKYTILA

Nykytilassa joissain kiinteistöissä energiatunnelin vaikutusalueella on saatettu havaita metrosta aiheutuvaa runkoääntä, joka on hieman vastaavan tyyppistä kuin porauksesta aiheutuva runkoääni.

Nykytilassa ei ole porauksesta tai räjäytyksistä aiheutuvaa runkoääntä tai tärinää.

24.4 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOSSA VE1

Louhintaporausääni on häiritsevää. Räjäytyksistä aiheutuva tärinä voi vaurioittaa rakenteita ja laitteita. Yleisimmät tärinäherkät laitteet ovat tietokoneita, palvelimia ja laboratoriolaitteita. Vaikutuksia voidaan arvioida olevan noin kahden kuukauden ajalla tunnelilinjauksen alueella sekä pidempään ajotunneleiden ja kuilujen kohdilla.

Arvion mukaan runkomelun osalta 45 dB raja alittuu noin 65 metrin päässä ja 40 dB raja noin 115 metrin päässä porauspaikasta. Mikäli katselmusrajan ulkopuolella on kohteita, joissa tulee ehdottomasti äänitasojen olla esimerkiksi alle 30 dB, on riskietäisyys noin 220 m. Alle 25 dB tasoihin päästään varmasti 280m etäisyydellä. Näiden etäisyyksien ulkopuolellakin porauksen aiheuttama runkoääni saattaa olla kuultavissa vähintään ajoittain. Äänitasot pyritään kuitenkin pitämään hyväksyttävissä rajoissa edellä kuvatuilla menettelyillä.

Tärinästä on vaikutuksia rakenteiden ja laitteiden lisäksi ajoittain myös asumismukavuudelle. Louhintatärinä saattaa myös aiheuttaa huolta kiinteistön kunnosta ja mahdollisesta arvon laskusta. Häiriön kokeminen on yksilöllistä.

24.4.1 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE1

Louhintaporausta ja räjäytyksiä suoritetaan vuorokaudenaikoihin, jolloin niiden katsotaan häiritsevän vähiten asukkaita.

Porauksesta ja räjäytyksistä aiheutuvia värähtelytasoja seurataan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, ja tarvittaessa säädetään porakoneen toimintaa tai räjäytysten suuruutta haitallisten värähtelyjen pitämiseksi hyväksyttävällä tasolla.

Tärinäherkät laitteet tärinävaimennetaan.
Räjäytysainemäärää säädetään rakennusaikaisten mittausten perusteella ja tärinäherkkien kohteiden tärinäraja-arvojen mukaan.

24.5 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOISSA VE2 JA VE0+

Runkoääni- ja tärinävaikutuksia ei aiheudu vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+.

24.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Koska kaikkia kallioperän epäjatkuvuuskohtia ja ruhjealueita ei tunneta, runkoääni- ja tärinävaikutusalue voidaan tässä vaiheessa arvioida vain suurimpana riskietäisyytenä.

Louhintaporauksen ja räjäytyksien aiheuttamaa melutasoa mitataan rakennustöiden ajan.

25. VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Hankkeen sosiaaliset vaikutukset voivat kohdistua joko suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta.

25. VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Kooste ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Hanke aiheuttaa muutoksia, joilla on välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset aiheutuvat uusien rakenteiden rakentamisesta ja voimalaitosten toiminnasta kuljetuksineen ja päästöineen. Arvioinnissa tunnistettiin, millaisia muutoksia hankevaihtoehdot voivat aiheuttaa ihmisten terveydessä, hyvinvoinnissa, elinoloissa ja viihtyvyydessä, ja missä vaikutukset kohdistuvat ihmisten kannalta erityisen herkkiin tai tärkeisiin kohteisiin.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen ihmisten terveysteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Kuvataan voimalaitosalueiden elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön nykytila ja herkkyys muutoksille. – Arvioidaan eri vaihtoehdoista aiheutuvien muutosten välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ihmisille ja yhteisölle sekä vaikutusten merkittävyys.
Arvioinnin päätulokset	Vuosaaren uuden C-voimalaitoksen rakentaminen ja toiminta aiheuttavat melua ja raskaan liikenteen lisääntymistä sekä huolta ilmanlaadusta. Nämä heikentävät lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaihtoehdon VE1 haitat kohdistuvat pääosin Vuosaaren lähitoimijoille, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee. Vaihtoehto VE2 heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaihtoehdossa VE0+ sekä biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt uhkakuvat että toiveet ja odotukset jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttaminen eivät arvion mukaan lisää asukkaiden terveyteen kohdistuvia altisteita (kuten ilman epäpuhtaudet, melu ja tärinä) siinä määrin, että niistä muodostuisi terveyshaittaa. Herkät ihmiset voivat kokea terveysvaikutuksia esim. rakentamisaikaisesta melusta.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Sosiaalisia vaikutuksia voi lieventää teknisten keinojen (kuten liikenteenohjaus, päästöjen rajoittaminen, suunnittelu, ajoitus) lisäksi tiedottamalla hankkeen etenemisestä, vaikutuksista ja seurannasta. Tehokas tiedotus koko suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan ajan vähentää epätietoisuutta tulevasta, antaa tietoa hyödyistä ja voi lieventää hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

25.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua joko suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta. Esimerkiksi luontoon tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät siis läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Tässä hankkeessa tarkasteltavia keskeisiä sosiaalisia vaikutuksia ovat voimalaitosten aiheuttamat muutokset

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä ja turvallisuudessa
- liikenteessä ja liikkumisessa
- lähialueen ulkoilu- ja virkistyskäytössä
- lähialueen kiinteistöjen arvossa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinoelämässä
- ihmisten toiveissa, huolissa ja peloissa sekä tulevaisuuden näkymissä.

Osa vaikutuksista korostuu rakentamisen aikana, osa toiminnan aikana. Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Elinympäristön fyysisten muutosten lisäksi huolta tai toiveikkuutta voivat aiheuttaa muun muassa vaikutukset Helsingin energiantuotannon ympäristöystävällisyyteen, tonttien ja asuntojen hintoihin, alueen imagoon tai maankäyttömahdollisuuksiin. Elinkeinoelämään kohdistuvista vaikutuksista kerrotaan luvussa 26.

Terveysvaikutukset

Muutokset ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa voivat aiheuttaa terveysvaikutuksia. Merkittävänä terveysvaikutuksena pidetään terveydensuojelulain tarkoittamaa terveyshaittaa, joka on määritelty terveydensuojelulain 1 §:ssä seuraavasti:

- ihmisessä todettava sairaus tai
- muu terveydenhäiriö taikka
- sellainen tekijä tai olosuhde, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Lisäksi merkittävänä terveysvaikutuksena pidetään myös tapaturmavaaraa, suuronnettomuusriskiä tai muuta vastaavaa uhkaa terveydelle. Työterveyteen liittyvät asiat, kuten työtapaturmat, eivät sisälly terveysvaikutusten eikä ympäristövaikutusten arviointiin.

Hanke voi myös aiheuttaa lieviä ja/tai tilapäisiä terveysvaikutuksia ihmisissä ja heidän elinympäristössään. Tällaisia ovat esim. rakentamisen aiheutuvan melun tai tärinän aiheuttamat viihtyvyyshaitat, joita ei kuitenkaan pidetä terveyshaittoina.

25.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Sosiaaliset vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona, jossa korostuu vaikutusten ja niiden kohdentumisen tunnistaminen, asioiden suhteuttaminen (merkittävyyden arviointi) ja vertailu. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan sekä niiden voimakkuuden, laajuuden, keston, palautuvuuden ja todennäköisyyden kannalta että kohdealueen herkkyyden (osallisten arvioiman tärkeyden) kannalta. Koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja, on oleellista tehdä arviointimenettelystä, perusteluista ja koko menettelystä mahdollisimman läpinäkyvä. Tähän pyritään mm. kattavalla arviointi- ja tiedonhankintaprosessien dokumentoinnilla ja vuorovaikutteisilla tiedonhankintamenetelmillä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät tai alueet, joihin mahdolliset vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia. Sosiaalisten vaikutusten arviointi perustuu erilaisten lähtöaineistojen käyttöön ja vertailuun. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa sekä muiden vaikutusten arvioinnissa hankittua tutkimustietoa peilataan toisiinsa ja tarkastellaan aineistojen vastaavuuksia toisiinsa nähden. Arvioinnissa korostuu tiedonhankinta kohdealueiden asukkailta ja toimijoilta, sillä he tuntevat parhaiten oman asuin- ja elinympäristönsä.

Vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen *Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa* (THL 2011) sekä sosiaali- ja terveysministeriön opasta *Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset* (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Vaikutusten arviointimenetelmänä käytettiin seuraavien lähtöaineistojen asiantuntija-analyysia:

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- väestö-, kartta- ja muut tilastoaineistot (väestötiedot, virkistysalueet ja -reitit, julkiset palvelut ym.)
- osallisten näkemykset
  - asukaskysely
  - ryhmähaastattelu
  - arviointiohjelmasta jätetyt mielipiteet ja lausunnot
  - arvioinnin aikana saatu muu palaute (Helsingin Energia).

Hankkeen muita vaikutusarviointeja on hyödynnetty sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa lähtötietoina ja vertailukohtana osallisten kokemille vaikutuksille. Tilastoaineistoista on saatu paikannettua tietoa hankealueiden lähiympäristön asukasmääristä ja väestörakenteesta, palveluista ja herkistä kohteista sekä virkistysreiteistä ja -alueista.

Asukaskysely

Kirjeitse lokakuussa 2013 toteutetulla asukaskyselyllä selvitettiin hankkeen lähialueiden käyttöä ja merkitystä, vastaajien käsityksiä asuinympäristönsä nykytilasta sekä hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Asukaskyselyn tulokset on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (Asukaskyselyn tulokset, Ramboll 2013). Kyselyn mukana lähetettiin hanketiedote, jossa kerrottiin hankkeen vaihtoehdot ja arviointia varten tehtyjen selvitysten tuloksia.

Kysely lähetettiin satunnaisesti poimittuihin 500 talouteen noin 1 kilometrin säteellä kultakin voimalaitosalueelta ja 500 talouteen noin 500 metrin etäisyydellä energiatunnelista sekä 1000 talouteen noin 4 kilometrin säteellä voimalaitosalueista edellisten ympärillä (kartta asukaskyselyn raportissa). Näistä talouksista poimittiin satunnaisesti yksi täysi-ikäinen vastaaja. Kaikkiaan kyselykirjeitä postitettiin 3 000. Otantaan osui 182 äidinkieleltään ruotsinkielisistä, joille kysely lähetettiin ruotsiksi. Yhteystiedot saatiin väestörekisteristä. Kyselyyn vastattiin nimettömänä.

Kyselyyn saatiin 328 vastausta, jolloin vastausprosentti on 11. Se oli vähän matalampi kuin tämänkaltaisissa postikyselyissä yleensä. Yleensäkin haja-asutusalueilla vastataan kyselyihin aktiivisemmin kuin kaupungissa. Kun vastausmääriä tarkasteltiin suhteessa siihen, minkä alueen vastaaja kertoi sijaitsevan lähimpänä asuinpaikkaansa, vuosaarelaisten vastausaktiivisuus oli hieman suurempi kuin muilla. Vaihtoehdoittain tarkasteltaessa vastausmäärät jakautuivat melko tasaisesti.

Asukaskyselyn tulokset löytyvät YVA-selostuksen liiteraportista. Vastaajista yli puolet (53 %) oli naisia. Tämä on poikkeuksellista, sillä esimerkiksi tuulivoimapuistoihin liittyvissä YVA-kyselyissä miehet vastasivat selvästi aktiivisemmin. Ikäjakauma painottui iäkkäämpiin. Vastaajista pääosa oli yksin asuvia ja pariskuntia ja lapsiperheiden osuus jäi vähäiseksi. Ikä- ja elämäntilannejakaumat kuvastavat hyvin vastaavia väestöjakaumia otanta-alueella, jossa lasten osuus on vähäinen.

Vastaajat ryhmiteltiin eri voimalaitosalueiden tai energiatunnelin lähiasukkaisiin sen mukaan, minkä alueen he merkitsivät sijaitsevan lähimpänä ja kuinka pitkäksi he arvioivat etäisyyden lähimpään voimalaitokseen tai energiatunneliin. Tarkasteluja varten vastaajat jaettiin vielä vaihtoehtojen mukaan: VE1 Vuosaaren/energiatunnelin lähellä ja VE2 Hanasaaren/Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat. Vastaajat jakautuivat melko tasaisesti vaihtoehdoittain: lähes puolet (48 %) asuu VE1:n lähellä ja hieman yli puolet (52 %) VE2:n lähellä. Pääosa (60 %) vastaajista asuu enimmillään 1 km etäisyydellä lähimmästä hankealueesta.

Ryhmähaastattelu

Ryhmähaastatteluun kutsuttiin seuraavien voimalaitosten lähistöllä toimivien tahojen edustajia:

- asukasyhdistykset (Vuosaari-, Merihaka- ja Jätkäsaariseurat),
- harrastus- ja ympäristöjärjestöt (Lauttasaaren Pursiseura, Merihaan veneseura, Vuosaaren purjehtijat, Vuosaaren urheilukalastajat, Ilmastovanhemmat, Maan ystävät, Greenpeace, Helsingin luonnonsuojeluyhdistys)
- yritykset (Vuosaari golf, Vuosaaren satama, Itä-Helsingin yrittäjät)
- yleisötilaisuudessa kiinnostuksensa ryhmähaastatteluun ilmaisseet.

Ryhmähaastatteluun osallistui 8 henkilöä, jotka edustivat Vuosaari-seuraa, Vuosaaren urheilukalastajia, Ilmastovanhempia, Maan ystäviä, Greenpeacea, Helsingin luonnonsuojeluyhdistystä, Bioste Oy:tä sekä Vuosaaren asukkaita.

Haastattelussa osallistujat kertoivat näkemyksiään voimalaitosalueista ja hankkeen vaikutuksista melko vapaamuotoisessa keskustelussa. Haastattelussa keskityttiin siihen, mitä osallistujat pitivät tärkeimpinä asioina, miten he käyttävät voimalaitosalueen ympäristöjä ja tuntevat niitä, miten vaihtoehdot vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja miten haitallisia vaikutuksia voitaisiin lievittää. Haastattelussa käytiin läpi etukäteen mietityt teema-alueet, mutta käsittelyjärjestys muotoutui paljolti sen mukaan, missä järjestyksessä osallistujat ottivat asioita esille.

Ryhmähaastattelu järjestettiin 7.11.2013 Helsingin Energian Sähkötalossa. Konsultin lisäksi paikalla oli Helsingin Energian edustaja, joka vastasi hanketta ja suunnitelmia koskeviin kysymyksiin. Osallistujille lähetettiin jälkeenpäin kiitosviesti ja vastauksia ryhmähaastattelussa esiin nousseisiin kysymyksiin.

Terveysvaikutukset

Keskeisiä arvioinnissa tarkasteltuja ympäristöaltisteita olivat ulkoilman pienhiukkaset ja ympäristömelu. Näitä muodostuu sekä hankkeen rakentamisen aikana että käytön aikana. Lisäksi tarkasteltiin ns. pienemmän riskin altisteina onnettomuustilanteisiin liittyviä ympäristöriskejä.

Melulla on haitallisia vaikutuksia joista yleisin on sen häiritsevyys. Useimmat melun ohjearvot on annettu ensisijaisesti häiritsevyyteen perustuen. Häiritsevänä koettu melu voi pitkään jatkuessaan aiheuttaa kroonisen stressitilan ja sitä kautta terveysvaikutuksia, kuten elintoimintojen häiriöitä ja sairastuvuuden lisääntymistä. Riskiin sairastua vaikuttavat mm. suhtautuminen meluun, ikä, sukupuoli, meluherkkyys ja terveydentila.

Arvioinnissa tuotettiin mallintamalla uutta tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista suorista vaikutuksista mm. ilmanlaatuun ja ympäristömeluun. Vaikutuksia arvioitiin myös mahdollisten käyttöhäiriöiden aikana. Epäsuorista, välillisistä terveysvaikutuksista arvioinnissa tarkasteltiin mm. mahdollisia muutoksia hankkeen lähialueen virkistys- ja liikuntamahdollisuuksissa sekä liikenteen turvallisuudessa.

Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuksen kohteen herkkyyden sekä vaikutuksen suuruuden pohjalta. Näiden arvioimiseksi esitetään kriteerit, joihin vaikutusten arviointi perustuu.

Vaikutuskohteen herkkyystaso sosiaalisille vaikutuksille määrittyy alueen muutosherkkyyden ja asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja yhteisön sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat vakituisten ja vapaa-ajanasuntojen sekä virkistysalueiden ja herkkien kohteiden (päiväkoti, koulu, sairaala) sijainti suhteessa hanke-alueeseen, asukkaiden määrä ja alueen tärkeys paikallisille. Myös yhteisöllisyydellä tai alueen imagolla voi olla merkitystä paikallisten mahdollisten huolien tai odotusten kokemisessa, kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa.

Oheisessa taulukossa esitetyt sosiaalisen ympäristön herkkyystason perustelut pohjautuvat vaikutusten arvioijien kokemuksiin aiemmista YVA-menettelyistä, tämän YVA-menettelyn aikana asukkaiden esittämiin näkemyksiin sekä Asukasbarometri 2010 -julkaisuun (Strandell 2011).

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten suuruusluokka määrittyy vaikutuksen laajuuden, keston ja voimakkuuden pohjalta. Sosiaalisten vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty ohessa.

Merkittävien terveysvaikutusten yleisiä tunnistamisperusteita ja kriteerejä ovat:

- terveysvaikutusten vakavuusaste (kuolema, vamma, epidemian uhka, sairaus, taudin oireet, unihäiriöt jne.)
- terveysvaikutusten vaihtelu ajan mukaan (tunti-, vuorokausi- ja vuodenaikavaihtelu)
- terveysvaikutusten kesto (pysyvä, vuosia, kuukausia, jne.)
- terveysvaikutusten kohdistuminen erityisryhmiin (lapset, vanhukset, sairaat, eri altisteille herkistyneet yksilöt, jne.)
- altistustapa (ihon kautta, hengitettynä, nieltynä, aistinelinten kautta)
- altistuvien ihmisten lukumäärä (yksi henkilö – koko alueen väestö).

Kohdealueen sosiaalisen herkkyystason arvioinnissa käytetyt kriteerit

Vähäinen herkkyys	• Ei potentiaalisia haitankärsijöitä • Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, ei olennainen osa viherverkkoa eikä luontoalueita • Alueella paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja • Hanke herättää vähän ristiriitoja tai huolia • Paljon kaupunkimaisia toimintoja, ympäristön muutostila on jatkuva • Alueen sopeutumiskyky on suuri.
Kohtalainen herkkyys	• Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran • Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, liittyy tiiviisti viherverkkoon tai luontoalueisiin • Vähän ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja alueella • Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja tai huolia • Jonkin verran kaupunkimaisia toimintoja, muutoksia ympäristössä ajoittain • Alueen sopeutumiskyky on kohtuullinen.
Suuri herkkyys	• Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä • Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen merkitys osana viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita • Alueella ei ole ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja • Hanke herättää paljon ristiriitoja ja yleistä huolta • Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö • Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia.

Sosiaalisten vaikutusten suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	• Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia, pitkäaikaisia tai pysyviä, säännöllisiä tai jatkuvia, palautumattomia. • Muutokset estävät totuttuja toimintoja, aiheuttavat jonkin verran estevaikutusta. • Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	• Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia. • Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. • Totutut tavat tai reitit voivat muuttua, mutta muutokset eivät estä toimintoja. • Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttavat vähän eriarvoistumista.
Pieni kielteinen vaikutus	• Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. • Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. • Vähäisiä muutoksia totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. • Muutokset eivät vähennä yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Ei vaikutusta	Asuin- ja elinympäristö pysyvät lähes ennallaan
Pieni myönteinen vaikutus	• Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. • Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. • Muutokset eivät heikennä totuttuja tapoja tai toimintoja. • Muutokset eivät paranna yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	• Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia. • Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. • Muutokset edistävät totuttuja toimintoja alueella. • Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä jonkin verran.
Suuri myönteinen vaikutus	• Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia, pitkäaikaisia tai pysyviä, säännöllisiä tai jatkuvia. • Muutokset edistävät totuttuja toimintoja tai tuovat alueelle kokonaan uutta palvelutoimintaa. • Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä.

25.3 NYKYTILA

25.3.1Asuminen ja virkistyskäyttö Vuosaaressa

Suunniteltava voimalaitos sijaitsee Vuosaaren satama-alueen pohjoispuolella (Kuva 25-2). Hankealueen ympärillä on meri- ja viheralueita sekä länsipuolella Vuosaaren asuinalueet.

Asuminen

Vuosaaressa oli vuoden 2011 alussa asukkaita noin 35 800 (Helsinki alueittain 2011). Vuosaaren asukasmäärä kasvoi toiseksi eniten Helsingin peruspiireistä vuosina 2006–2010. Asukastiheys on kuitenkin alhaisempi kuin koko kaupungissa. Keskimääräinenn asunto on noin 66 neliömetriä ja siinä asuu kahden hengen talous. Vuokra-asuntojen osuus Vuosaaressa on 42,8 % eli hieman pienempi kuin koko kaupungissa (45,0 %). Kaupunginosan ikärakenne on painottunut keski-ikäisiin (40–64 -vuotiaita 35 % asukkaista). Väestö on kuitenkin hieman nuorempaa kuin kaupungissa keskimäärin: alle 16-vuotiaita on 20,1 % asukkaista.

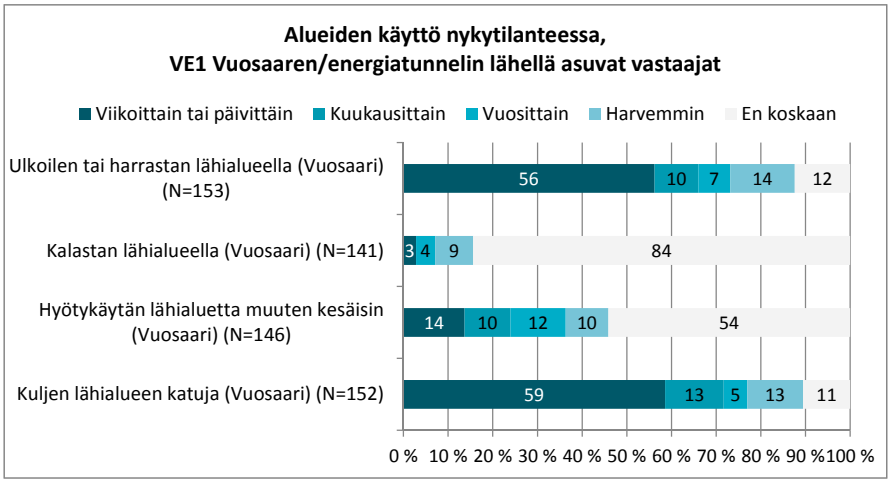
Vuosaari on ollut yksi Helsingin tärkeitä uusia asuntotuotantoalueita 1990-luvun alusta lähtien. Meri-Rastila valmistui ensin ja seuraavana Kallahti, jossa kaupunkimaiset kerrostalokorttelit ulottuvat merenrantaan. Aurinkolahden rakentaminen alkoi vuonna 2000. Alue on tunnettu mm. uimarannasta ja Uutelan kanavasta, jonka rannalla rakentaminen edelleen jatkuu. Rastilankallio ja Porslahdentien alue ovat esimerkkejä pienehköistä kerros- ja pientaloalueista, samoin kuin puurakentamiseen erikoistunut Omenamäki (Helsinki alueittain 2011).

Työpaikkoja Vuosaaressa on asukaslukuun nähden vähän, noin 4 500, minkä vuoksi päivittäinen työmatkaliikenne on suurta. Työttömyysaste on 11 %, mikä on suurempi kuin kaupungissa keskimäärin. Vuosaaren sataman avaaminen vuonna 2008 toi alueelle huomattavasti työpaikkoja. Vuosaarelaisen vuositulot ovat keskimäärin 21 000 euroa asukasta kohti.

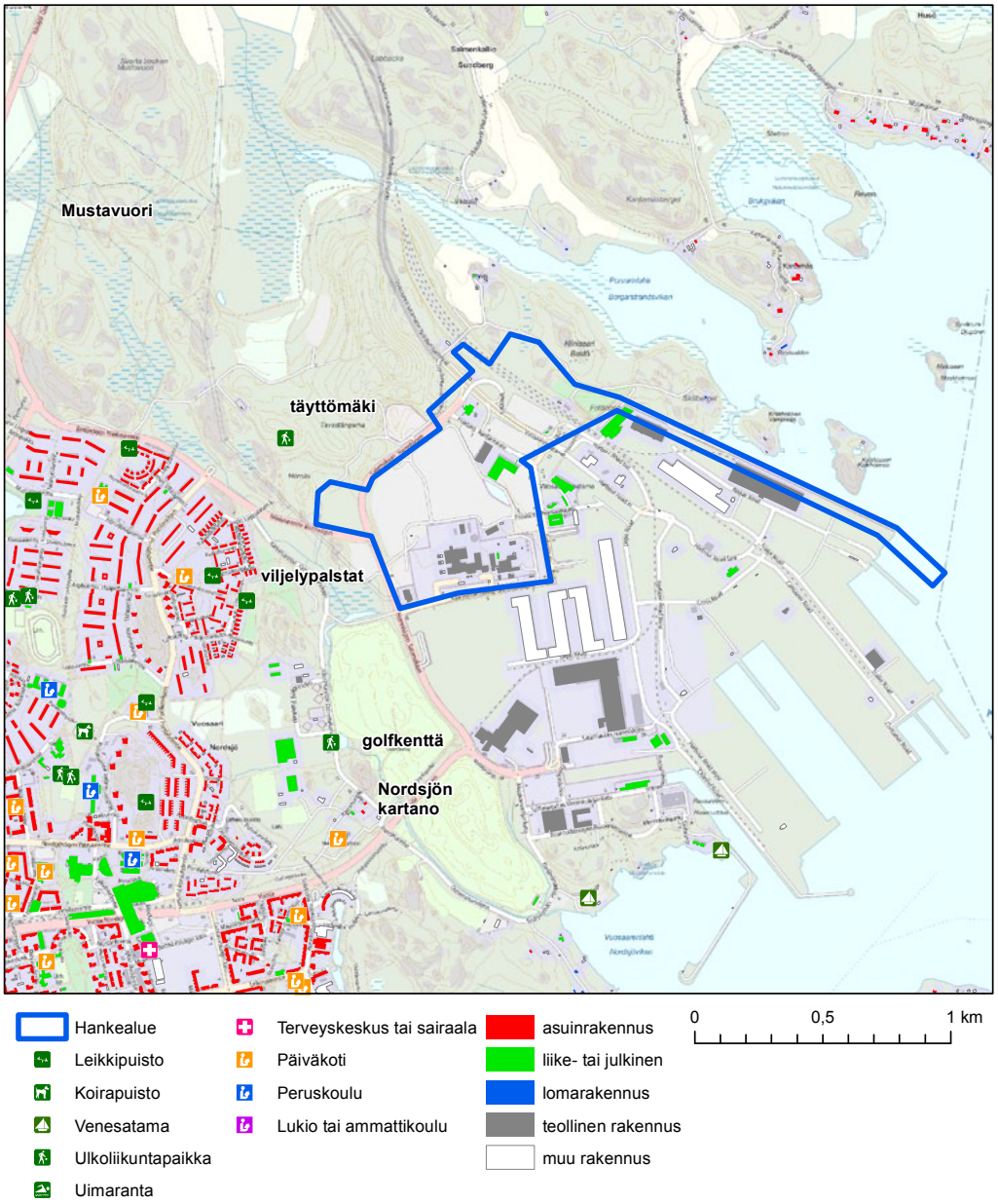
Lähin asutus sijaitsee vajaan puolen kilometrin päässä voimalaitosalueesta (Kuva 25-2). Hankealueelta noin 0,5–1 kilometrin etäisyydellä on neljä päiväkotia ja neljä leikkipuistoa.

Vuosaaren tai energiatunnelin lähellä asuvat kyselyn vastaajat pitivät asuinympäristönsä nykytilassa tärkeimpinä asumisviihtyisyyttä, turvallisuutta, ilmanlaatua, maisemaa, liikennettä, virkistysalueita ja luonnonsuojelua (kuva 25-3). Virkistysalueiden ja asumisviihtyisyyden nykytila olivat vastaajien mielestä Vuosaaressa hyvällä tasolla.

Vuosaaren voimalaitosalue ja sen lähiympäristö oli henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu yli puolelle Vuosaaren tai energiatunnelin lähellä asuvista vastaajista. Voimalaitoksen lähialueen katuja käyttää pääosa (59 %) alueen vastaajista viikoittain tai päivittäin (kuva 25-1).



Kuva 25-1. Vuosaaren hankealueen lähiympäristön käyttö.



Kuva 25-2. Vuosaaren hankealueen ympäristön asutus ja lähimmät häiriintyvät kohteet.

Virkistys

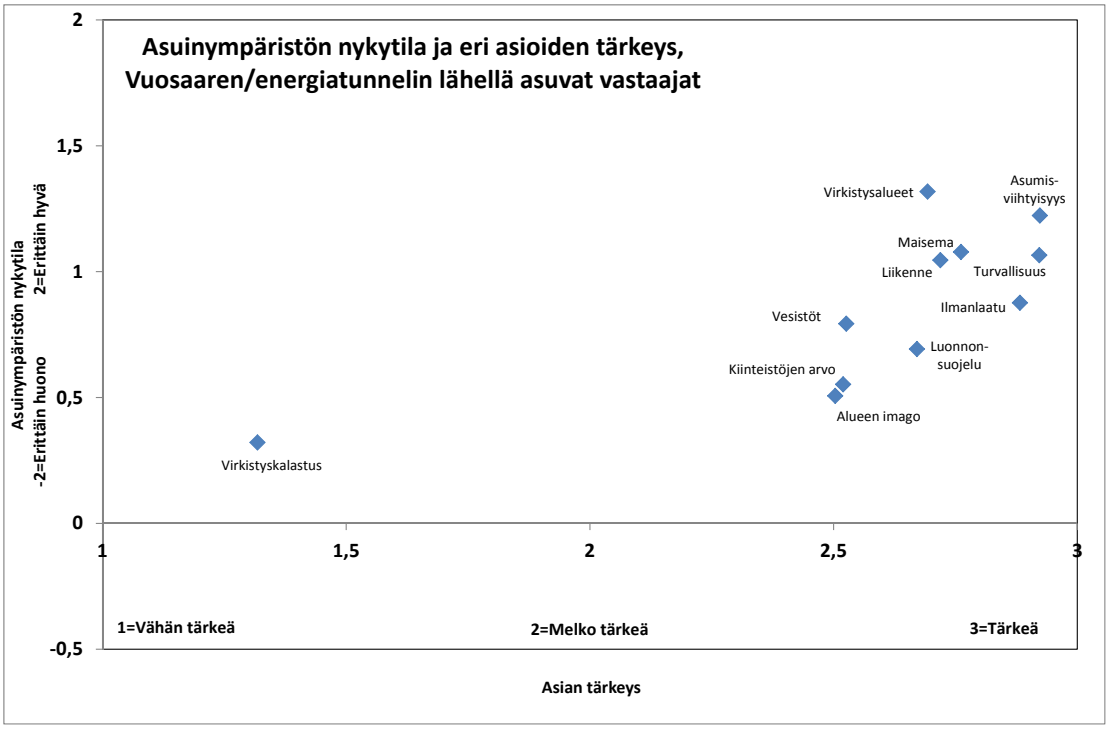
Vuosaari on pinta-alaltaan Helsingin suurin kaupunginosa. Hankealueen ympärillä sijaitsevat laajat Mustavuoren ja Uutelan ulkoilu- ja virkistysalueet. Hyvien bussi- ja metroyhteyksien ansiosta nämä ovat suosittuja myös kauempana asuvien virkistysalueina (Helsingin kaupungin hiljaisten alueiden tietopankki). Voimalaitosalueen eteläpuolella on golfkenttä, Nordsjön kartano ja Uutelan luontopolku sekä länsipuolella Porslahden puiston viljelyspalstat. Pohjoispuolella on täyttömäki ulkoilureitteineen ja Mustavuoren metsäinen ulkoilualue. Täyttömäen päältä voi katsella maisemia joka suuntaan. Porvarinlahti ja sen jatkeena oleva Mustavuoren lehto ovat Natura-suojelualuetta. Luonnonsuojelualueita on myös Porvarinlahden toisen rannan metsäalueilla. Porvarinlahden rannoilla ja lähisaarilla on vapaa-ajan asuntoja. Vuosaaressa on kaksi pienvenesatamaa ja veneilyseurojen toimintaa. Vuosaaren viralliset uimarannat sijaitsevat Uutelassa (Aurinkolahden uimaranta) ja Kallahdessa (Kallahdenniemen uimaranta).

Vaihteleva luonnonympäristö tarjoaa monipuolisia virkistymismahdollisuuksia. Lähiasukkaat ja kauempaakin tulevat käyttävät Mustavuoren alueita ulkoiluun, lenkkeilyyn, pyöräilyyn ja hiihtämiseen. Ulkoilualue on myös nuorison metsäharrastusten paikka. Partiolaiset, roolipelien pelaajat, koululaiset ja päiväkotien lapset retkeilevät alueella, koska se on helposti saavutettavissa kävellen tai bussilla. Mustavuoren metsät ovat suosittu marjastus- ja sienestysalue (Helsingin kaupungin hiljaisten alueiden tietopankki).

Yli puolet Vuosaaren tai energiatunnelin alueella asuvista vastaajista ulkoilee tai harrastaa viikoittain tai päivittäin hankealueen ympäristössä. Vapaamuotoisissa kommenteissa korostettiin Vuosaaren alueella olevan useita asukkaille tärkeitä luonto- ja virkistysalueita, kuten Natura-alueella sijaitseva Mustavuori. Virkistyskalastusta vastaajat eivät pitäneet kovin tärkeänä, mikä kuvastanee kalastusharrastuksen vähäisyyttä.

Vuosaaren nykyinen voimalaitos

Valtaosa asukaskyselyn kaikista vastaajista (88 %) ja Vuosaaren lähiasukkaista (81 %) koki, ettei voimalaitoksen nykyisellä toiminnalla ole ollut minkäänlaisia vaikutuksia heidän asuinympäristöönsä (Asukaskyselyn tulosraportti). Osa vastaajista (16 %) kertoi haitoista, kuten liikenteen lisääntyminen, voimalaitoksen rumuus ja vaikutus maisemaan, melu sekä ilmansaasteiden lisääntyminen. Myös vaikutukset ympäröivään luontoon ja virkistysmahdollisuuksiin mainittiin. Elinoloja parantavina vaikutuksina kerrottiin Vuosaaren nykyisen voimalaitoksen vähentävän raskasta liikennettä ja päästöjä keskusta-alueella ja vähentävän



Kuva 25-3. Eri asioiden tärkeys ja nykytila Vuosaaren alueella.

Hanasaaren käyttöpaineita. Ryhmähaastattelussa nykyisten voimalaitosten vaikutuksista mainittiin ensimmäisenä sähkön ja lämmön saanti.

Vuosaaren herkkyys on **kohtalainen,** sillä voimalaitosalueen lähistöllä on asuinrakennuksia, häiriintyviä kohteita ja arvokkaita luonto- ja virkistysalueita. Toisaalta alueella on kuitenkin monenlaista teollisuustoimintaa ja sen synnyttämiä häiriöitä (mm. liikenne). Hanke ei ole herättänyt isoja ristiriitoja.

Taulukko 25-1. Hankealueiden tietoja.

1 km sisällä hankealueesta	Salmisaari	Hanasaari	Vuosaari
Asukkaita noin	15 800	33 200	4 350
Päiväkoteja	15	14	3
Kouluja	3	5	
Leikkipuistoja	10	9	4
Venesatamia	3	4	
Ulkoliikuntapaikkoja	5	4	2
Uimarantoja	1		

Vuosaaren nykyinen voimalaitostoiminta ei aiheuta terveyshaittaa ympäristön asukkaille.

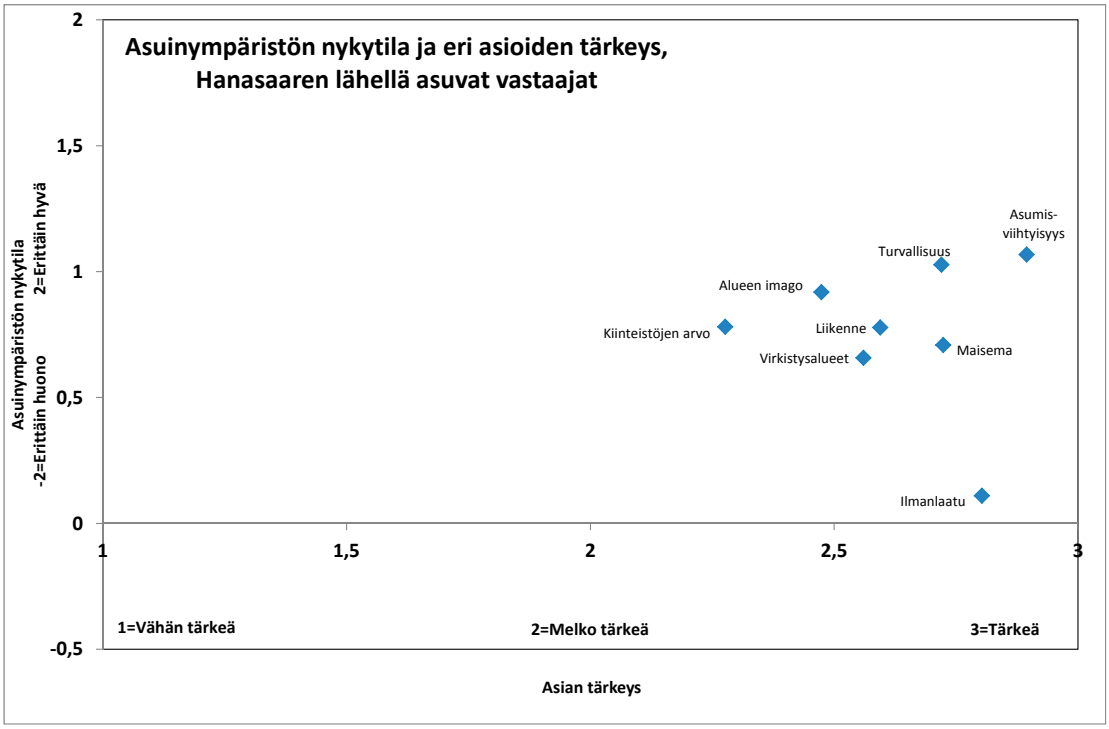
25.3.2 Hanasaaren asuminen ja virkistyskäyttö

Asuminen

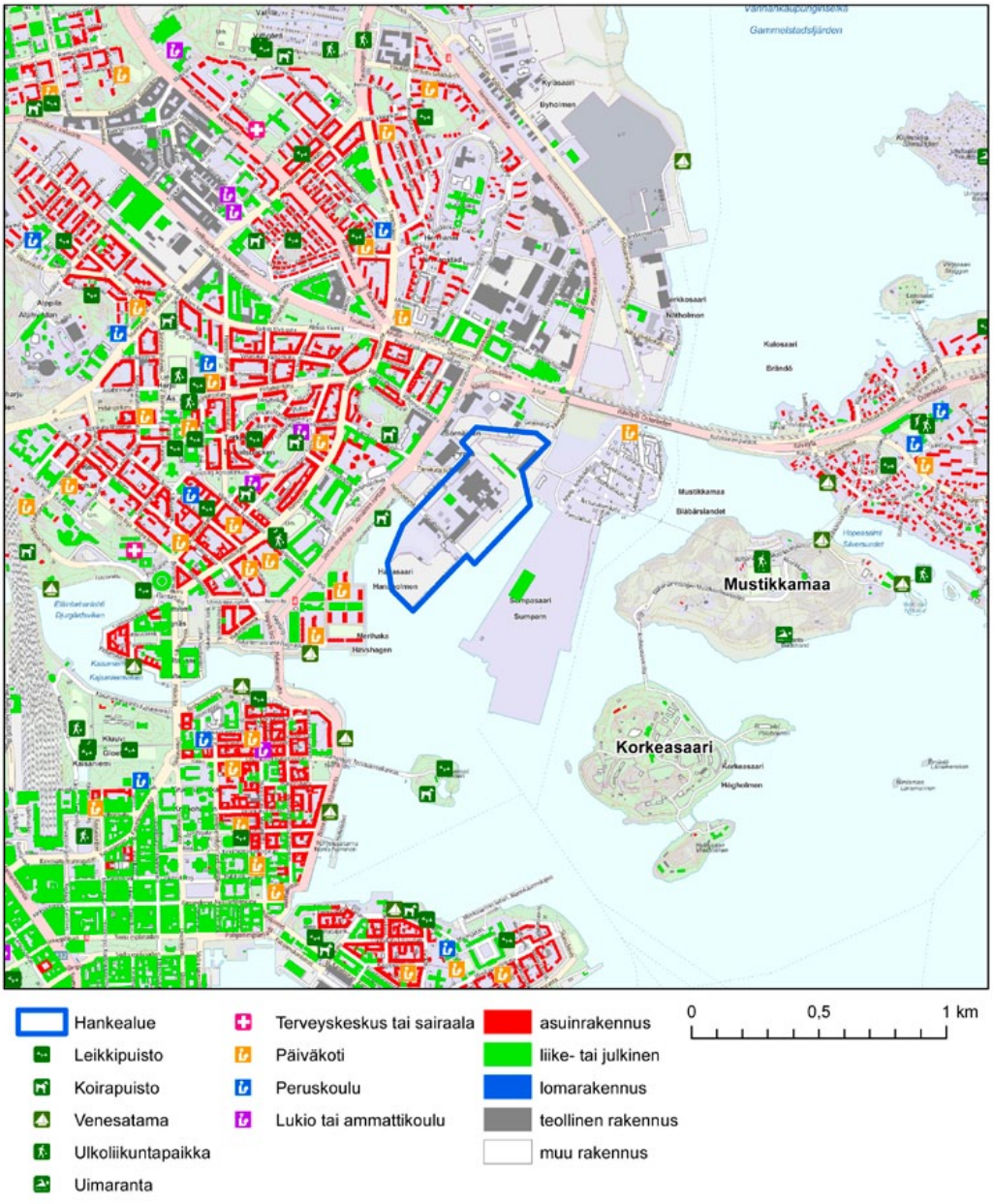
Hanasaaren voimalaitosalue sijaitsee kantakaupungin itärannalla, Merihaan ja Sörnäisten entisen satama-alueen välissä. Vanhojen teollisuusalueiden muuttaminen alkoi 1970-luvulla Merihaasta ja muutos jatkuu. Sörnäisten entiselle teollisuusalueelle on rakennettu asuntoja, työpaikkoja ja kulttuuripalveluja. Sörnäinen kuuluu Kallion peruspiiriin, joka on Suomen tiheimmin rakennettu alue ja pienasuntojen osuus on Helsingin suurin. Asunnoista lähes 80 % on yksiöitä ja kaksioita. Kalliossa asuu vähän lapsia. Sen sijaan nuoria aikuisia (25–39 -vuotiaita) on tavallista enemmän (Helsinki alueittain 2011).

Vuonna 2010 Sörnäisissä asui 7 100 asukasta ja työpaikkoja oli 14 200. Lähimmät asuin- ja toimistorakennukset sijaitsevat muutaman sadan metrin etäisyydellä voimalaitoksesta (Kuva 25-5). Kilometrin sisällä hankealueesta on 14 päiväkotia, 9 leikkipuistoa ja 4 oppilaitosta.

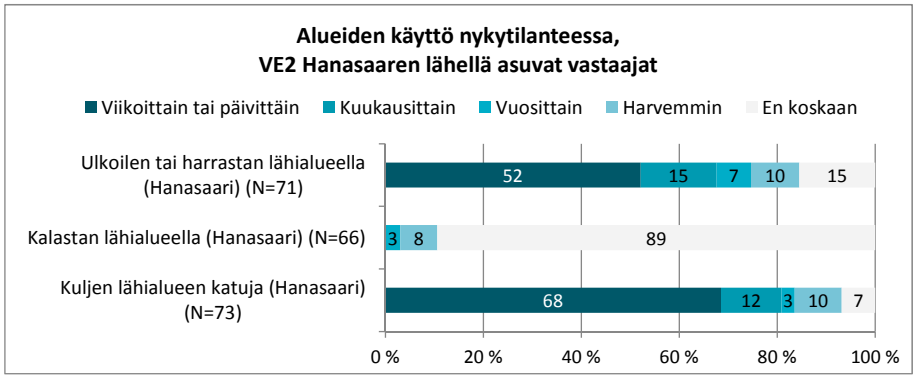
Hanasaaren lähellä asuvat vastaajat pitivät nykytilassa tärkeimpinä asioina asumisviihtyisyyttä, ilmanlaatua, maisemaa, turvallisuutta, liikennettä ja virkistysalueita (kuva 25-4). Ilmanlaatua pidettiin tärkeänä, mutta sen nykytilaa pidettiin vain kohtalaisena. Ympäristön nykytilassa hyvällä tasolla olivat asumisviihtyisyys ja turvallisuus sekä alueen imago.



Kuva 25-4. Eri asioiden tärkeys ja nykytila Hanasaaren alueella.



Kuva 25-5. Hanasaaren hankealueen ympäristön asutus ja lähimmät häiriintyvät kohteet. Kalasatamassa Itäväylän eteläpuolella on rakenteilla olevia ja jo valmistuneita asuinrakennuksia, jotka eivät tällä karttapohjalla näy (ks. myös Kuva 20-21 luvussa 20, maankäyttö).



Kuva 25-6. Hanasaaren hankealueen lähiympäristön käyttö.

Hanasaaren hankealue ja sen lähiympäristö on henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu 44 % Hanasaaren lähellä asuvista vastaajista. Voimalaitoksen lähialueen katuja käyttää valtaosa (68 %) Hanasaaren lähistön kyselyvastaajista (kuva 25-6). Ryhmähaastattelun osallistujien mielestä helsinkiläiset tuntevat voimalaitosalueista parhaiten Hanasaaren. Salmisaaren voimalaitosta ei juuri tiedetä ja Vuosaaren voimalaitokset tuntevat lähinnä vuosaarelaiset.

Virkistys

Hanasaaren voimalaitosalueen etelä- ja itäpuolen saaret ovat virkistyskäytössä. Idässä vain puolen kilometrin etäisyydellä voimalaitoksista sijaitsee Mustikkamaan merellinen ulkoilupuisto. Mustikkamaalla on hyvät ulkoilu- ja urheilumahdollisuudet, mm. uimaranta, urheilukenttiä ja kaksi pienvenesatamaa, sekä kesäteatteri. Korkeasaaren eläintarha on myös suosittu turistikohde. Voimalaitosalueen lounaispuolella sijaitsee kolme venesatamaa, koirapuistoja ja urheilukenttä.

Yli puolet Hanasaaren lähellä asuvista kyselyvastaajista ulkoilee tai harrastaa alueen läheisyydessä.

Hanasaaren nykyinen voimalaitos

Valtaosa asukaskyselyn kaikista vastaajista (82 %) ja Hanasaaren lähiasukkaista (62 %) koki, ettei Hanasaaren voimalaitosten nykyinen toiminta ole vaikuttanut mitenkään heidän asuin- ja elinympäristöönsä (Asukaskyselyn tulosraportti selostuksen liitteenä). Heikentävistä vaikutuksista raportoi kuitenkin 38 % lähialueen vastaajista, mikä oli selvästi enemmän kuin muista voimalaitoksista. Asuinympäristöä heikentävinä tekijöinä vastaajat mainitsivat etenkin kivihiilen polton vaikutukset ilmanlaatuun, kivihiilipölyn, melun sekä voimalaitoksen rumuuden ja vaikutuksen maisemaan keskusta-alueella. Hiilipölyn ja noen sanottiin laskeutuvan terasseille sekä autojen ja veneiden päälle. Veneilijä kertoi, että hiilipölyn laskeutumisen veteen havaitsee siitä, että veneen laidassa on musta rantu, jota on vaikea saada puhdistettua. Ryhmähaastattelussa nykyisten voimalaitosten vaikutuksista mainittiin kuitenkin ensimmäisenä sähkön ja lämmön saanti.

Hanasaaren herkkyys on **suuri,** sillä voimalaitosalueen lähistöllä on runsaasti asuinrakennuksia, häiriintyviä kohteita ja virkistysalueita. Teollisuustoiminnan osuus on vähentynyt.

Hanasaaren nykyisen voimalaitostoiminnan ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan terveyshaittaa ympäristön asukkaille.

25.3.3 Salmisaaren asuminen ja virkistyskäyttö

Asuminen

Salmisaaren entisille teollisuusalueille on rakennettu 1990-luvulta lähtien uudet toimisto-, liike- ja asuinrakennukset. Kaapelitehdas ja Alkon tehdas ovat onnistuneita esimerkkejä teollisuuskiinteistöjen uudelleenkäytöstä. Ruoholahdessa on runsaasti enemmän työpaikkoja (noin 12 000) kuin asukkaita (noin 3 000) (Helsinki alueittain 2011).

Voimalaitoksen eteläpuolella sijaitsee Ruoholahden kerrostalovaltainen asuinalue ja idässä kulttuurihistoriallisesti merkittävä Lapinlahden sairaalarakennus (Kuva 25-7). Kilometrin sisällä Salmisaaren voimalaitosalueesta on 12 päiväkotia, 8 leikkipuistoa ja 2 peruskoulua.

Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat pitävät tärkeimpinä asioina asuinympäristönsä nykytilassa asumisviihtyisyyttä, turvallisuutta, ilmanlaatua, virkistysalueita, maisemaa ja liikennettä (kuva 25-8). Alueen imagon, kiinteistöjen arvon ja turvallisuuden koetaan olevan nykyisin kunnossa, mutta ilmanlaatu ja liikenne arvioitiin heikoimmiksi. Salmisaaren imago koettiin paremmaksi kuin Hanasaaren, ja Hanasaaren imago paremmaksi kuin Vuosaaren.

Salmisaaren lähellä asuvista vastaajista pääosa (66 %) tunsi Salmisaaren alueen henkilökohtaisesti. Lähialueen katuja kulkee kolme neljäsosaa Salmisaaren vastaajista (kuva 25-9).

Virkistys

Salmisaaren voimalaitosta ympäröivät vesialueet ovat veneilijöiden vilkkaassa käytössä. Pienvenesatamat sijaitsevat Crusellin sillan molemmin puolin. Pohjoisessa on suosittu Hietaniemen uimaranta, Hietaniemen hautausmaa ja sitä ympäröivät puistoalueet sekä Seurasaari, jotka ovat kaupunkilaisten tärkeitä ulkoilu- ja virkistysalueita.

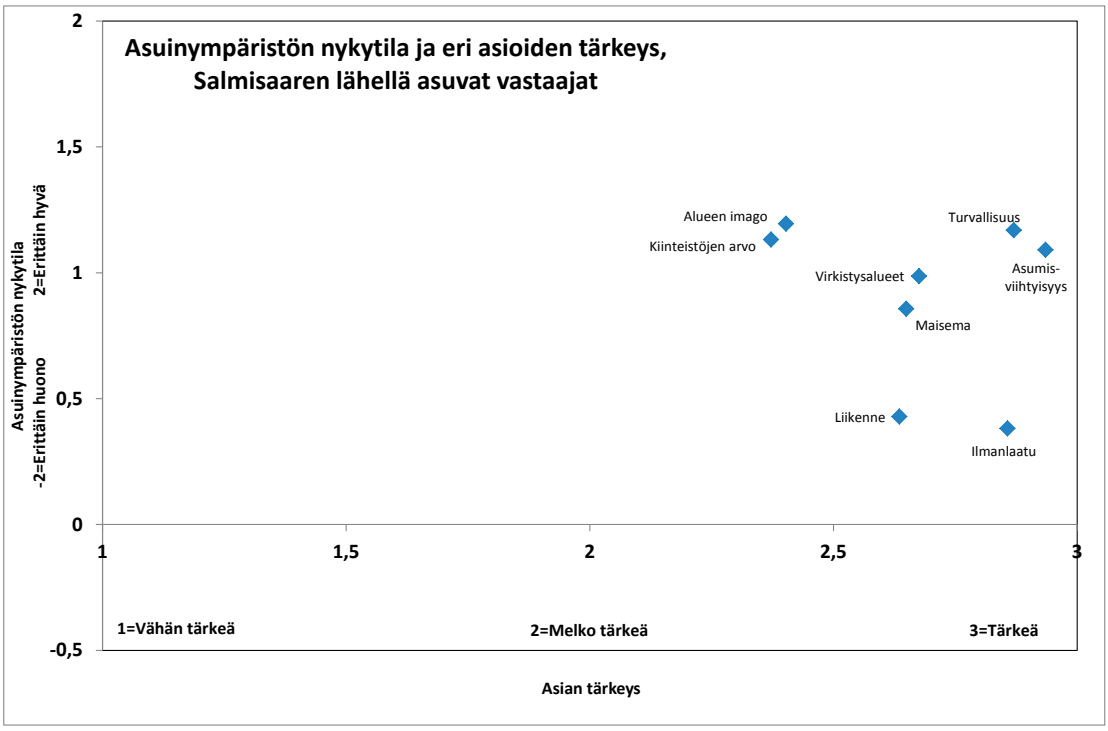
Salmisaaren hankealueen lähellä asuvista vastaajista 60 % harrastaa ja ulkoilee hankealueen ympäristössä viikoittain tai päivittäin ja lähialueen katuja kulkee kolme neljäsosaa vastaajista.

Salmisaaren nykyinen voimalaitos

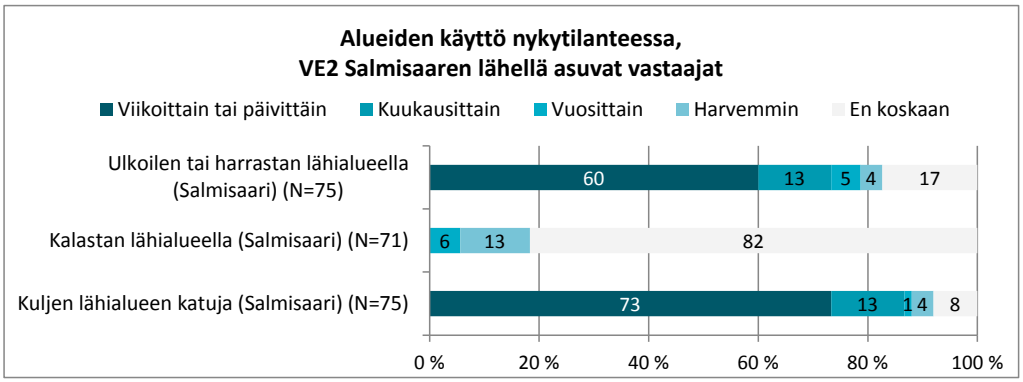
Valtaosa asukaskyselyn kaikista vastaajista (87 %) ja Salmisaaren lähiasukkaista (74 %) vastasi, ettei voimalaitoksen nykyinen toiminta ole vaikuttanut mitenkään heidän asuin- ja elinympäristöönsä (ks. asukaskyselyn tulosraportin kuva 12, selostuksen liitteet). Viidennes (19 %) lähiasukkaista raportoi heikentävistä vaikutuksista. Salmisaaren voimalaitoksen heikentävinä vaikutuksina mainittiin kivihiilen polton vaikutukset ilmanlaatuun ja ympäristöön, hiilipöly, melu, haju ja laitoksen rumuus. Parantavina vaikutuksina kerrottiin alueen elävöityminen hiilikasojen maan alle siirron jälkeen sekä muutamia vuosia sitten ollut hiilen pölypäästöjen pienentäminen, joka vähensi näkyvää likaa esimerkiksi ikkunoissa. Ryhmähaastattelussa nykyisten voimalaitosten vaikutuksista mainittiin ensimmäisenä sähkön ja lämmön saanti.

Salmisaaren herkkyys on **suuri,** sillä voimalaitosalueen lähistöllä on runsaasti asuinrakennuksia, häiriintyviä kohteita ja virkistysalueita. Teollisuustoiminnan osuus on vähentynyt.

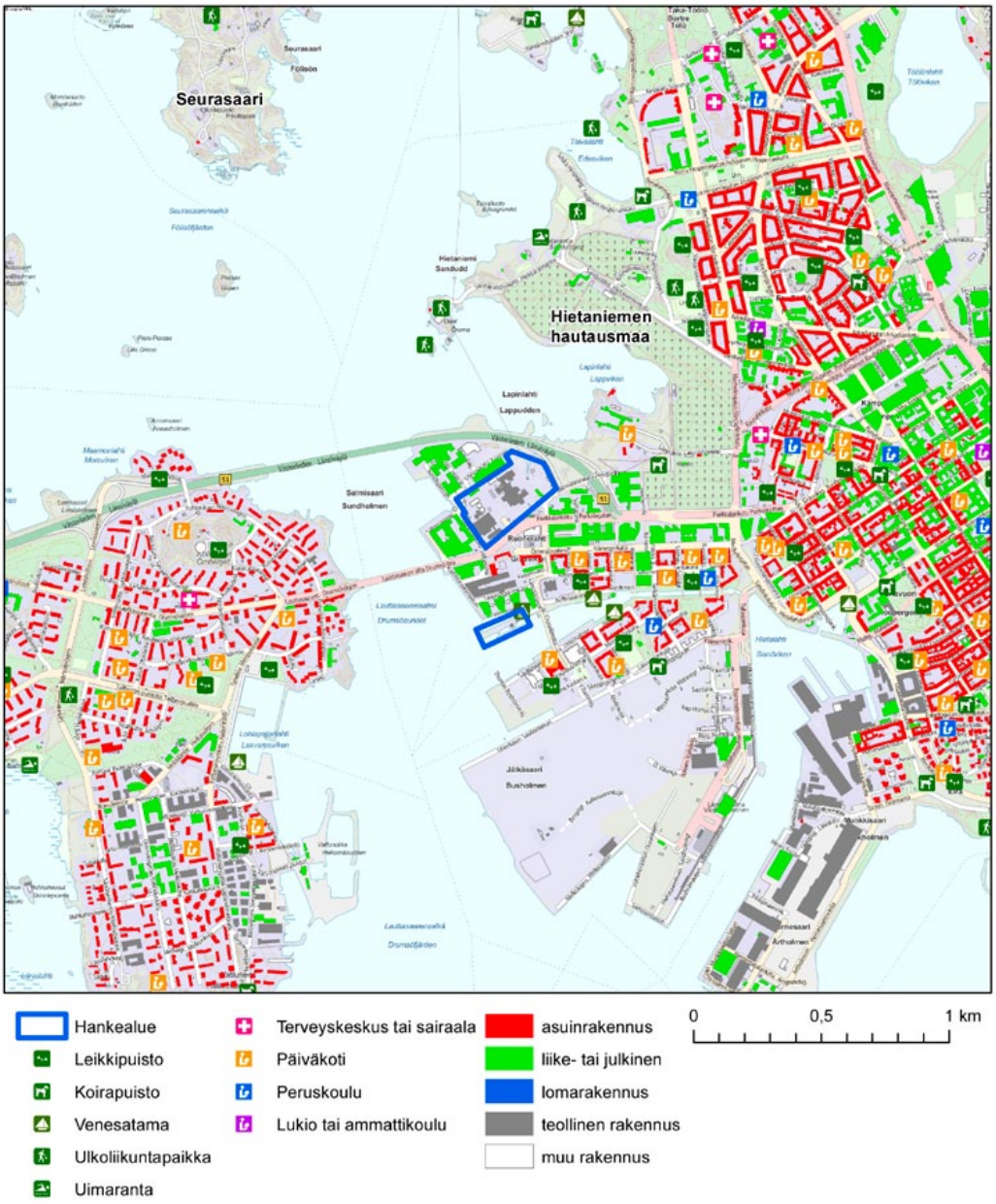
Salmisaaren nykyisen voimalaitostoiminnan ei arvioida aiheuttavan terveyshaittaa ympäristön asukkaille.



Kuva 25-7. Eri asioiden tärkeys ja nykytila Salmisaaren alueella.



Kuva 25-8. Salmisaaren hankealueen lähiympäristön käyttö.



Kuva 25-9. Salmisaaren hankealueen ympäristön asutus ja lähimmät häiriintyvät kohteet. Voimalaitosalueen eteläpuolella Länsisataman Jätkäsaaressa on rakenteilla olevia ja jo valmistuneita asuinrakennuksia, jotka eivät tällä kartalla näy.

25.4 BIOPOLTTOAINEEN LISÄÄMISEN VAIKUTUKSET KAIKISSA VAIHTOEHDOISSA

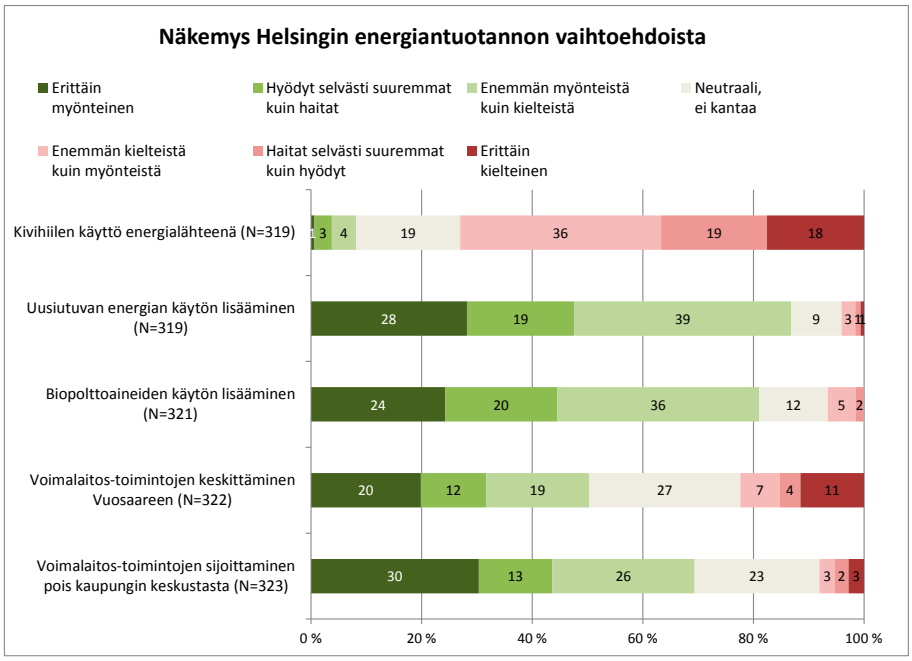
25.4.1 Biopolttoaineen lisäämiseen liittyvät näkemykset

Valtaosa (86 %) kyselyyn vastanneista suhtautui myönteisesti uusiutuvan energian lisäämiseen Helsingin energiantuotannossa (kuva 25-10). Vapaamuotoisissa kommenteissa esitettiin myös muita uusiutuvan energian muotoja kuin biopolttoaineita. Näitä olivat tuulivoiman, aurinkoenergian ja maalämmön käyttö sekä nykyisten voimalaitosten hukkalämmön hyödyntäminen ja puun kaasuttaminen pelletin ja hakkeen polttamisen sijasta. Toisaalta kommenteissa korostettiin myös energian kulutuksen minimoinnin tärkeyttä ja siitä informoimista.

Biopolttoaineiden käytön lisäämistä kannatti neljä viidestä (80 %). Vastaavasti valtaosa (73 %) piti kivihiilien käyttöä haitallisena. Kivihiilen kommentoitiin heikentävän ilmanlaatua sekä peittävän mustalla noella terasseja, autoja ja veneitä. Toisaalta vapaamuotoisissa kommenteissa kritisoitiin biopolttoaineiden käyttöä korkeista kustannuksista hyötyihin verrattuna. Lisäksi nähtiin tarvetta lisätutkimukselle biopolttoaineiden käytöstä.

Haastateltujen mielestä biopolttoaine tulisi tuottaa kestävän kehityksen periaatteiden mukaisella metsänhoidolla. He toivoivat, että käytettäisiin Suomesta tuotua biomassaa, mutta epäilivät sen riittävyyttä. Haastateltujen mielestä polttoainetta ei saisi hankkia ainakaan EU:n ulkopuolelta ja polttoainehankinta tulisi kilpailuttaa kokonaistaloudellisesti edullisesti koko Suomen ja kasvihuonekaasupäästöjen kannalta.

Biopolttoaineen vaatimien lisääntyvien kuljetusten vaikutuksia pidettiin ryhmähaastattelussa oleellisena. Kaikki polttoainekuljetukset pitäisi osallistujien mielestä hoitaa ensisijaisesti laivalla tai raiteilla. Fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi biopolttoainetta kannattaa kuljettaa koko Suomesta. Lisäksi puu pitäisi työstää pelleteiksi, jotta ei tarvitse kuljettaa vettä. Ryhmähaastattelun osallistujien enemmistö painotti myös sitä, että Vuosaaren uudessa voimalaitoksessa pitäisi käyttää vain biopolttoaineita.



Kuva 25-10. Vastaajien suhtautuminen Helsingin energiantuotannon energianlähteisiin ja voimalaitostoimintojen sijoittamiseen.

Ryhmähaastattelussa tuotiin esille, ettei haastateltava voisi omin toimin enää enempää kutistaa hiilijalanjälkeään, mutta tämä hanke auttaisi siinä. Osa haastateltavista oli huolissaan siitä, että uuden voimalaitoksen biopolttoaineen osuus ei olisi 100 %. Tällöin hyödyt jäisivät vähäisemmiksi, mutta haittoja syntyisi silti.

Voimalaitostoimintojen sijoittaminen pois kaupungin keskustasta sai vastaajien kannatuksen (69 %), mutta niiden sijoittamista Vuosaareen kannatti vain puolet (51 %) vastaajista. Viidennes piti voimalaitostoimintojen keskittämistä Vuosaareen haitallisena. Myös vapaamuotoisissa kommenteissa sekä kritisoitiin haittojen keskittämistä yhdelle alueelle että kannatettiin sitä. Tuotannon keskittämistä vain yhteen voimalaitokseen pidettiin riskialttiina. Voimalaitokset nähtiin hyväksi hajasijoittaa myös mahdollisen kriisitilanteen varalle. Toisaalta toiminnan keskittämistä perusteltiin sillä, että haittavaikutusalueitakin on vähemmän. Vuosaaressa on jo vastaavaa toimintaa, vähemmän asukkaita kuin keskustassa ja sinne myös merikuljetukset on helpompi hoitaa.

Helsingin Energian erityisestä tiedotuspanoksesta (luku 10) huolimatta yli puolet asukaskyselyn vastaajista koki, että biopolttoaineen lisäämissuunnitelmista on tiedotettu liian vähän (ks. asukaskyselyraportti selostuksen liitteissä). Riittävänä tiedotusta piti runsas viidennes vastaajista. Runsas kolmannes piti tiedotusta vaikeatajuisena ja neljännes salailevana, mutta toisaalta kolmannes ymmärrettävänä ja avoimena.

25.4.2 Suunnittelun aikaiset sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Helsingin Energian kehitysohjelma biopolttoaineiden käytön lisäämiseksi on herättänyt mielenkiintoa ja toiveita erityisesti ympäristöjärjestöissä ja lukuisissa ympäristöasioista kiinnostuneissa asukkaissa (ks. luku 10). Monet pitävät energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjen pienentämistä ja uusiutuvan energian käytön lisäämistä tärkeänä tavoitteena, joka auttaisi heitä pienentämään myös omaa hiilijalanjälkeään. Jo tieto tästä mahdollisuudesta on myönteinen sosiaalinen vaikutus. Toiveita ovat herättäneet myös vaihtoehdon VE1 tarjoamat Hanasaaren uudet maankäyttömahdollisuudet.

Toisaalta kaupunkilaisten huolta herättävät hankkeen aiheuttamat raskaan liikenteen kasvun haitat, voimalaitosten ja liikenteen päästöjen ilmanlaatuvaikutukset Helsingissä sekä haitat asumisviihtyvyydelle ja luonnolle. Lisäksi epävarmaksi on jäänyt, hoidetaanko käytettävän polttoaineen hankinta ja kuljetus kestävällä tavalla ja mikä on lopullinen biopolttoaineen osuus eri vaihtoehdoissa.

Epätietoisuus ja huoli oman asuinympäristön laadusta ja turvallisuudesta aiheuttavat sosiaalisia vaikutuksia. Esitetyt huolet liittyvät enemmän tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista tai laajemmaksi koettuun uhkaan kuin pelkästään oman edun puolustamiseen. Huolen taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko siihen objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Esimerkiksi päästöihin ja ilmanlaatuun liittyvien asioiden ja niiden vaikutusten ymmärtäminen vaatisi erityisosaamista, joten tavallisen maallikon on vaikea ottaa niihin kantaa. Ihmiset voivat suhtautua tilanteeseen eri tavoin. Yleensä pääosa väestöstä luottaa asiantuntijoiden tutkimustuloksiin, analyyseihin ja päätelmiin; kun arvioidaan että haittoja ei aiheudu, he eivät ole asiasta huolissaan.

Osa asukkaista voi epäillä haittoja aiheutuvan siitä huolimatta, etteivät arvioidut pitoisuudet ole lähelläkään ohje- ja raja-arvoja. He voivat epäillä raja-arvoja liian korkeiksi tai leviämismallien epävarmuuksia niin suuriksi, etteivät luota tuloksiin. Joidenkin mielestä nykytiede ei vielä edes tiedä kaikista haitoista ja uudet tutkimustulokset voivat muuttaa ohjeita ja malleja. Asukkaat eivät siis voi olla varmoja, ettei pitoisuuksista ole haittaa ihmisille.

Yksilötasolla huoli ja epävarmuus heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia. Etenkin pitkäkestoisena huoli voi aiheuttaa stressiä ja jopa fyysisiä terveysongelmia. Vaikutukset kohdistuvat usein voimakkaimmin muita heikommassa asemassa oleviin (Kauppinen ja Tähtinen 2003). Tässä hankkeessa ilmaistut huolet eivät olleet kovin vahvoja.

Yhteisön kannalta huoli ja epävarmuus voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä. Yhteinen uhka voi yhdistää yhteisöä, mutta toisaalta näkemyserot tilanteesta voivat jakaa sitä. Epävarmuus ja huoli syntyvät kollektiivisesti, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Käsitykset ja mielikuvat eivät heijasta vain yksilön näkemystä. Ne muotoutuvat myös sen perusteella, missä valossa asiaa käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa (Kauppinen ja Tähtinen 2003.)

25.5 VAIKUTUKSET VE1

25.5.1 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

Vuosaaressa ja energiatunnelin lähellä asuvat kyselyyn vastanneet arvioivat uuden voimalaitoshankkeen aiheuttavan rakentamisen aikana haittoja erityisesti liikenteeseen (60 %), ilmanlaatuun (49 %) ja asumisviihtyisyyteen (48 %) (kuva 25-11). Vaihtoehdosta VE1 ajateltiin seuraavan kielteisiä vaikutuksia myös virkistysalueille, luonnonsuojelulle, maisemalle ja vesistöille. Keskimäärin kolmannes vastaajista arveli, että vaihtoehdolla VE1 ei ole vaikutusta lähiympäristössä, ja viidennes ei osannut sanoa arviotaan.

Raskaan liikenteen lisääntymisen arvioi sietämättömäksi vajaa puolet (46 %) Vuosaaren voimalaitoksen tai energiatunnelin lähiasukkaista (kuva 25-12). Myös voimalaitoksen päästöt erityisesti poikkeustilanteissa ja energiatunnelin rakentamisen häiriöt koettiin useammin sietämättömiksi kuin siedettäviksi. Meluvaikutuksista vastaajien näkemykset hajaantuivat. Ilmeisesti sietämättömäksi vaikutuksia arvioitiin vain aivan lähetäisyydellä.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset Hanasaaren alueen kehittämismahdollisuuksiin, asumisviihtyisyyteen ja maisemaan arvioitiin myönteisiksi niin Vuosaaressa kuin erityisesti muiden vastaajien joukossa (kuva 25-11).

Uuden Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen rakentamista vastustavissa kommenteissa mainittiin alueen imagoa jo nyt heikentäviä hankkeita (satama, voimalaitokset). Vapaamuotoisissa kommenteissa vastustettiin myös haittojen keskittämistä yhdelle alueelle. Useat vastaajat olivat myös huolissaan Vuosaaren Mustavuoren ja sen ympäristön luontoarvoista ja hankkeen vaikutuksista alueen virkistyskäyttöön. Uuden voimalaitoksen koettiin sijoittuvan liian lähelle asutusta. Kommenteissa Vuosaaren alueella kerrottiin olevan "todellisuutta huonompi imago kaupunkilaisten silmissä, joten kaupungin tulisi tiedostaa asia, eikä tuoda alueelle lisää toimintoja, jotka osaltaan heikentävät alueen arvostusta".

25.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

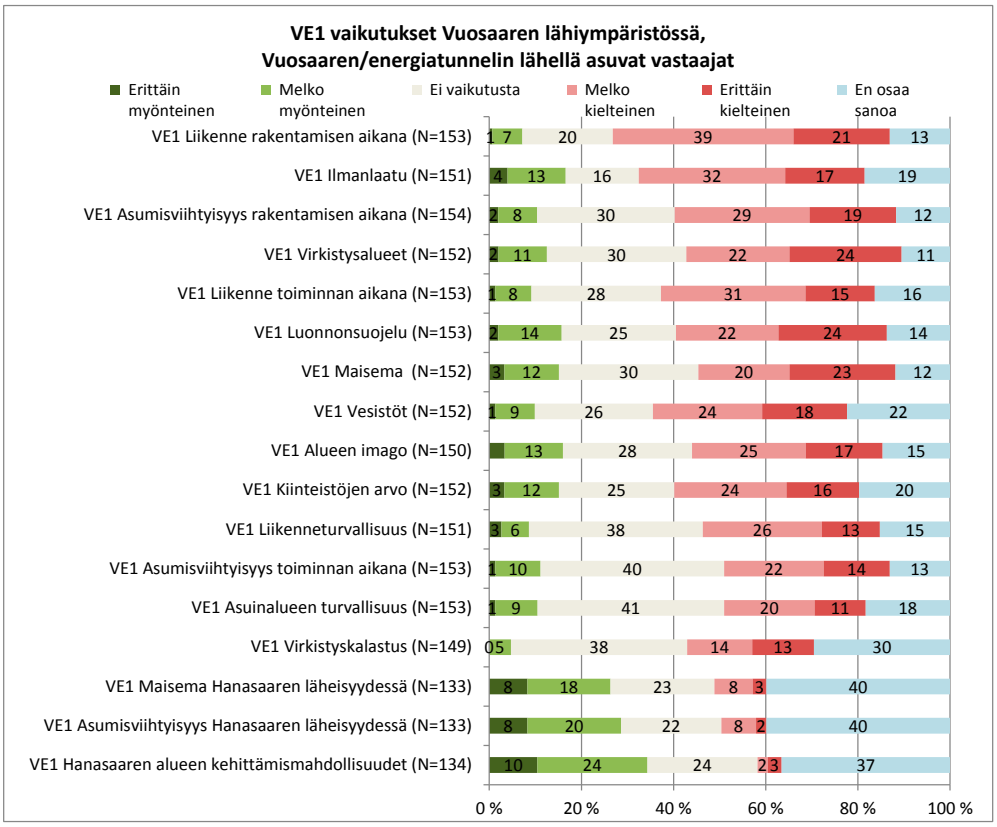
Vuosaaren voimalaitoksen sekä siihen liittyvien rakenteiden ja energiatunnelin rakentaminen aiheuttavat raskasta liikennettä, melua, pölyä ja tärinää lähiympäristön asukkaiden ja virkistyskäyttäjien haitaksi. Eniten asukkaita huolestuttaa rakentamisaikana lisääntyvä raskas liikenne, sillä he käyttävät usein hankealueen lähistön katuja. Lisääntyvä raskas liikenne haittaa myös energiatunnelin ajotunnelien lähistöllä asuvia ja liikkuvia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikkenevät erityisesti Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelien lähellä rakentamisen ajaksi (luku 22).
Suurimmat melu-, pöly- ja tärinähaitat kohdistuvat rakentamisalueiden läheisyyteen (luku 23). Haitta kohdistuu eniten voimalaitoksen ja energiatunnelin ajotunnelleiden lähimmille asukkaille, palstaviljelijöille, golffaajille sekä Porvarinlahden ja lähisaariston vapaa-ajan asukkaille. Muut virkistysalueiden käyttäjät joutuvat melua välttääkseen siirtymään rakentamisaikana kauemmille luontoalueille. Sijoituspaikkavaihtoehdoista A1 ja A2 aiheutuu enemmän vaikutuksia lähialueen asukkaille, kun taas B-vaihtoehdon vaikutukset kohdistuvat enemmän luonto- ja luonnonsuojelualueille.

Rakentamisajan häiriöt ja menetykset luonto-, virkistys- ja luonnonsuojelualueilla (luvut 18 ja 19) aiheuttavat kaupunkilaisissa huolta. Uimarantoihin voisi kohdistua vaikutuksia rakentamisen aikana, mikäli samentunutta vettä leviäisi rannoille. Vuosaaren viralliset uimarannat (Aurinkolahti ja Kallahdenniemi) sijaitsevat kuitenkin satamaan nähden suojassa Uutelanniemen toisella puolella ja niin etäällä ruoppausalueesta, ettei samentunut vesi leviä niille asti. Sataman lähisaarten mökkirantojen virkistyskäyttöä samentuminen voi häiritä.

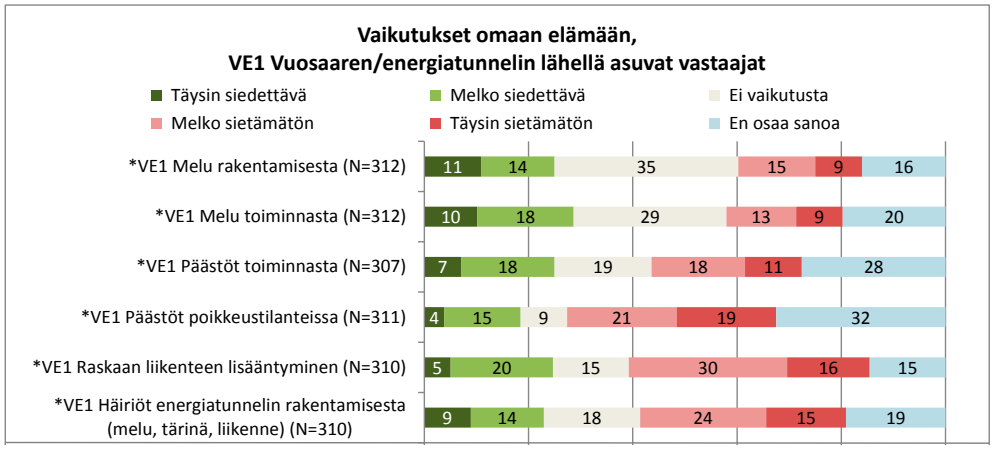
Vaihtoehtoon VE1 liittyvä rakentaminen parantaa alan työllisyyttä (luku 26).

Vaihtoehtoon VE1 liittyvä rakentaminen heikentää lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaikutus kohdistuu pääosin lähitoimijoille ja kestää rakentamisvuosien ajan, joten kokonaisuutena vaikutus on pieni.

Hankkeen vaihtoehdon VE1 rakentamistöistä, mm. louhinnasta, liikenteestä ja kivihiilen varmuusvaraston siirrosta, aiheutuu Vuosaaren voimalaitosalueella ja sen ympäristössä tilapäistä meluhäiriötä ja pölyämistä. Energiatunnelin vaikutukset muodostuvat lähinnä ajotunnelien kautta tapahtuvasta louheen kuljetusliikenteestä, sekä maanalaisen louhinnan tärinä- ja runkoäänivaikutuksista. Lähellä rakentamiskohteita asuvat tietyille altisteille herkät yksilöt voivat kokea haitoista terveysvaikutuksia. Rakentamisen melu syntyy pääasiassa päiväaikaan, joten yöajan unihäiriöiden riski on pieni. Meluntorjuntatoimenpiteillä ja toiminnan ajoittamisella melun terveysvaikutukset jäävät lieviksi. Hankkeen meluvaikutusten arvio ja vaikutusten kohdistuminen sekä lieventämiskeinot on esitetty luvussa 23.



Kuva 25-11. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset Vuosaaressa ja energiatunnelin lähellä asuvien vastaajien mukaan.



Kuva 25-12. Vaihtoehdon VE1 lähellä asuvien vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista vastaajien omaan elämään. Tähdellä merkityissä kohdissa tilastollisesti merkitseviä eroja VE1 ja VE2 lähiasukkaiden vastausten välillä.

25.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vuosaaren itäosan asukkaiden asumisviihtyvyyttä voi heikentää uusien voimalaitostoimintojen ja polttoainekuljetusten lisäämä melu (luku 23), raskaan liikenteen lisääntyminen Satamakaaren ja Niinisaarentiellä (luku 22), maiseman muuttuminen (luku 21) ja huoli ilmanlaadun heikkenemisestä. Nämä voivat häiritä myös ulkoilu- ja luonnonsuojelualueiden virkistyskäyttöä ja lähisaariston vapaa-ajan asukkaiden viihtyvyyttä.

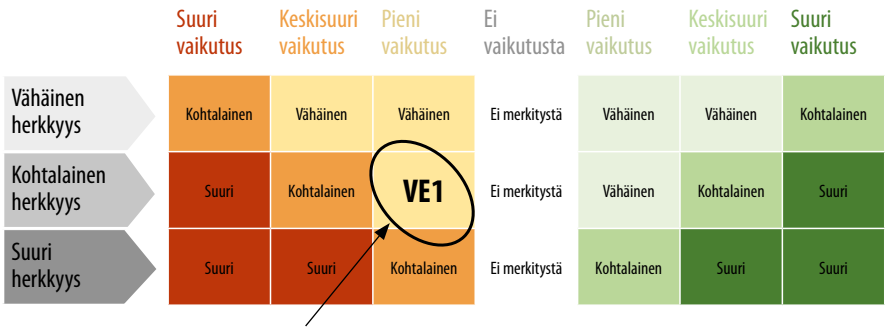
Energiantuotannon biopolttoaineen käytön lisääminen ja siten kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen (luku 13) on monien kaupunkilaisten mielestä elinoloja kohentavaa. Myönteinen vaikutus on suoraan suhteessa voimalaitoksen käyttämään biopolttoaineen osuuteen ja siten suurimmillaan, jos käytetään vain biopolttoaineita.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toiminnan aikaiset terveysvaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi. Voimalaitoksen toiminnasta ja sitä palvelevasta kuljetusliikenteestä ei aiheudu ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia asutukseen (ks. kappale 23.4.2). Voimalaitoksen savukaasupäästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat erittäin pienet suhteessa ilmanlaadun terveysperusteisiin ohje- ja raja-arvoihin (ks. luku 12).

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren voimalaitos suljetaan, mikä parantaa hieman Hanasaaren lähiasukkaiden asumisviihtyvyyttä ja vähentää myös terveysvaikutuksia, kun polttoainekuljetukset ja toiminnan aiheuttamat melu- ja pölyvaikutukset loppuvat. Voimalaitoksen sulkeminen antaa hyvät mahdollisuudet alueen maankäytön kehittämiselle ja viihtyvyyden parantamiselle (kappale 20.4).

Vaihtoehto VE1 heikentää Vuosaaren uuden voimalaitoksen lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja, mutta parantaa viihtyvyyttä ja mahdollisuuksia Hanasaaressa sekä vähentää huolia kaupungin kasvihuonekaasupäästöistä. Kokonaisuutena vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen on pieni.

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys VE1



Vaihtoehtoon 1 liittyvän rakentamisen ja toiminnan melun ja raskaan liikenteen lisääntyminen sekä huoli ilmanlaadusta heikentävät lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Haitat kohdistuvat pääosin Vuosaaren lähitoimijoille, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee ja koko kaupungissa huolet energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöistä vähenevät.

Kokonaisuutena vaihtoehdon VE1 sosiaaliset vaikutukset ovat merkitykseltään **vähäisiä kielteisiä.**

25.6 VAIKUTUKSET VE2

25.6.1 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

Hanasaaren ja Salmisaaren alueen kyselyyn vastanneet arvioivat vaihtoehdon VE2 aiheuttavan haittoja Hanasaaren ja Salmisaaren lähistöllä eniten liikenteeseen sekä liikenneturvallisuuteen ja ilmanlaatuun (kuva 25-13). Raskaan liikenteen lisääntymisen vaikutuksen omaan elämäänsä arvioi sietämättömäksi 37 % ja siedettäväksi 31 % Hanasaaren tai Salmisaaren voimalaitoksen lähiasukkaista (kuva 25-14). Näkemykset jakautuivat myös arvioissa voimalaitoksen poikkeustilannepäästöjen siedettävyydestä. Toiminnan päästöjä ja melua piti valtaosa (67–71 %) siedettävänä tai ei omaan elämään vaikuttavana. Vaihtoehdon VE2 ajatteli vaikuttavan kielteisesti muihin kysyttyihin asioihin Hanasaaressa vain viidennes ja Salmisaaressa vielä harvempi. Vaihtoehdolla VE2 nähtiin olevan myönteisiä vaikutuksia erityisesti ilmanlaatuun, alueen imagoon ja asumisviihtyisyyteen.

Kommenteissa hankkeen vaikutuksista asukkaisiin ja alueen imagoon mainittiin Hanasaaren ympäröivän alueen asukastiheys verrattuna Salmisaaren ja Vuosaaren alueisiin ja täten voimalaitoksen vaikutukset suureen asukasmäärään. Hiilikasojen koettiin heikentävän alueen imagoa.

25.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Biopolttoaineen (pelletin) käyttöä varten tarvittavien uusien järjestelmien rakentaminen tuottaa vähän melua ja raskasta liikennettä Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähistöllä. Haitat keskittyvät voimalaitosalueille eikä rakentaminen juurikaan häiritse lähiympäristön asumisviihtyvyyttä eikä virkistyskäyttöä, eikä aiheuta ympäristössä terveyshaittaa.

25.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

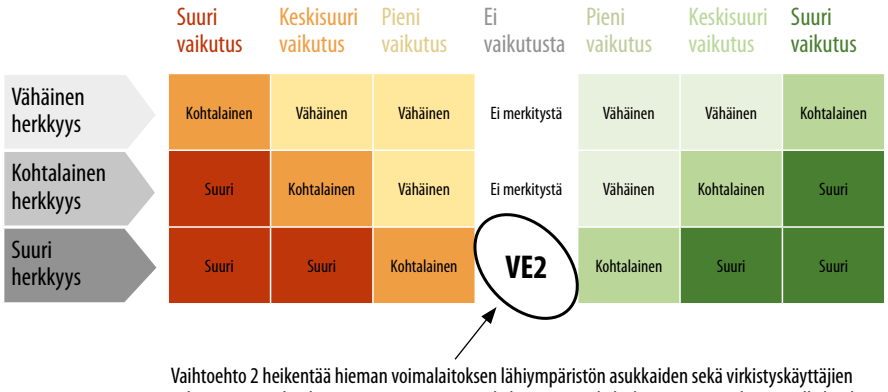
Hanasaaren ja Salmisaaren asukkaiden asumisviihtyvyyttä voi hieman heikentää biopolttoaineen käyttöön liittyvien toimintojen ja polttoainekuljetusten lisäämä laiva- ja rekkaliikenne (luku 22), vähäinen maiseman muuttuminen (luku 21) ja huoli ilmanlaadun heikkenemisestä. Nämä voivat häiritä myös lähistön ulkoilualueiden virkistyskäyttöä. Muutokset nykytilanteeseen ovat kuitenkin pieniä.

Energiantuotannon biopolttoaineen käytön lisääminen ja siten kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen (luku 13.5) on monien kaupunkilaisten mielestä elinoloja kohentavaa, varsinkin kun se voidaan tehdä nykyisiä voimalaitoksia hyödyntäen vähäisin uusin rakentein ja kustannuksin.

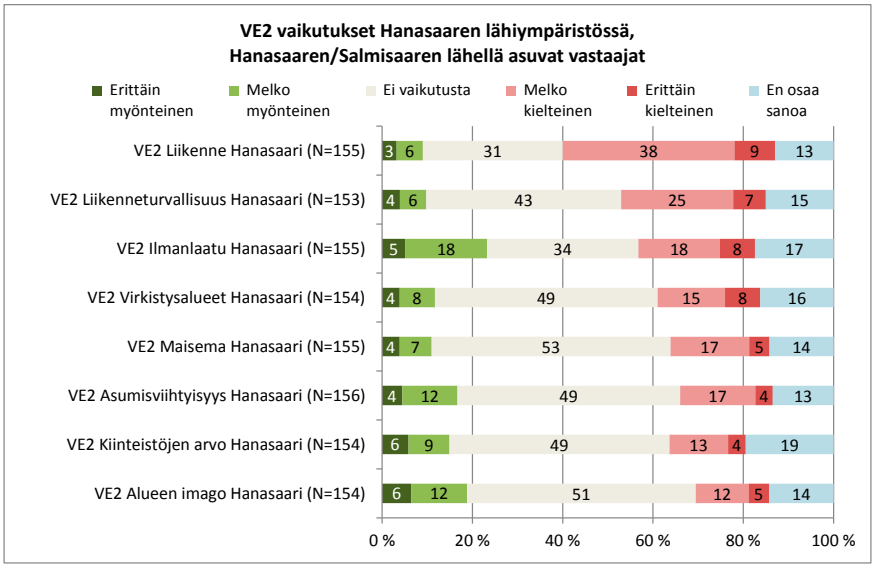
Vaihtoehdossa VE2 Vuosaaressa ei aiheudu terveysvaikutusten osalta mitään muutoksia. Muutokset Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueilla ovat niin pieniä, että ne eivät esim. lisää voimalaitosten savukaasu- tai melupäästöjä ja sitä kautta terveysvaikutuksia ympäristön asuinalueilla.

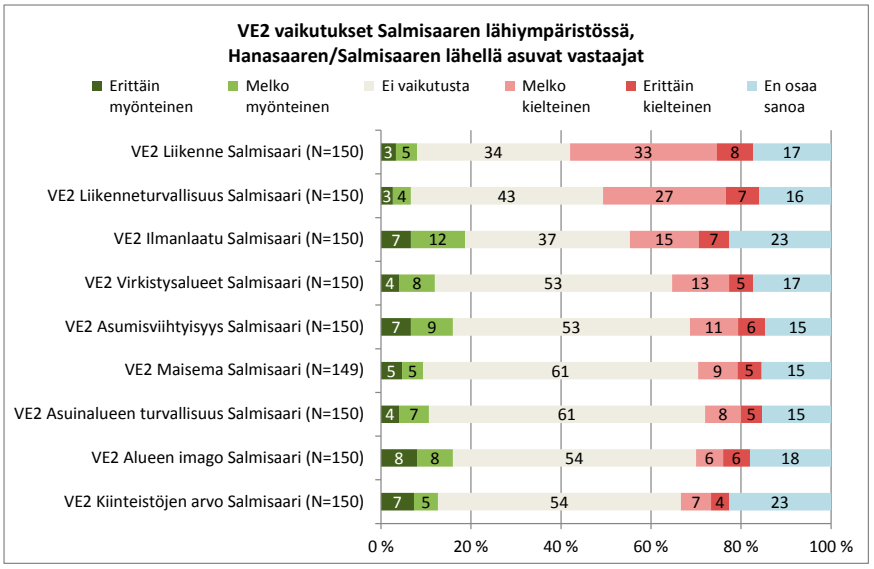
Vaihtoehto VE2 heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja, mutta myös voi myös kohentaa niitä koko kaupungissa vähentämällä huolia kasvihuonekaasupäästöistä.

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys VE2

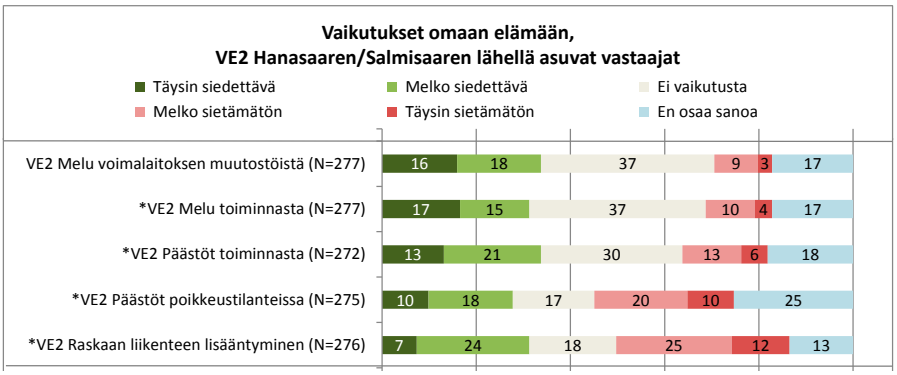


Vaihtoehto 2 heikentää hieman voimalaitoksen lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja, mutta voi myös myös kohentaa niitä koko kaupungissa vähentämällä huolia kasvihuonekaasupäästöistä. Kokonaisuutena vaihtoehdolla 2 **ei** siten ole **vaikutuksia** elinoloihin ja viihtyvyyteen.





Kuva 25-13. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset Hanasaaressa ja Salmisaaressa Hanasaaren tai Salmisaaren lähellä asuvien vastaajien mukaan.



Kuva 25-14. Vaihtoehto VE2 lähellä asuvien vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista vastaajien omaan elämään. Tähdellä merkityissä kohdissa tilastollisesti merkitseviä eroja VE1 ja VE2 lähiasukkaiden vastausten välillä.

25.7 VAIKUTUKSET VE0+

25.7.1 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

Pääosa Hanasaaren tai Salmisaaren alueen vastaajista arveli, ettei Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten 5–10 % biopolttoaineiden osuudella olisi vaikutuksia heidän elämäänsä (kuva 25-15). Melu tai päästövaikutuksia ennakoineista suurempi osa piti vaikutuksia siedettävinä kuin sietämättöminä.

Ryhmähaastattelussa kivihiilen korvaamista biopolttoaineella pidettiin oikean suuntaisena, mutta vaihtoehtoa VE0+ riittämättömänä ratkaisuna.

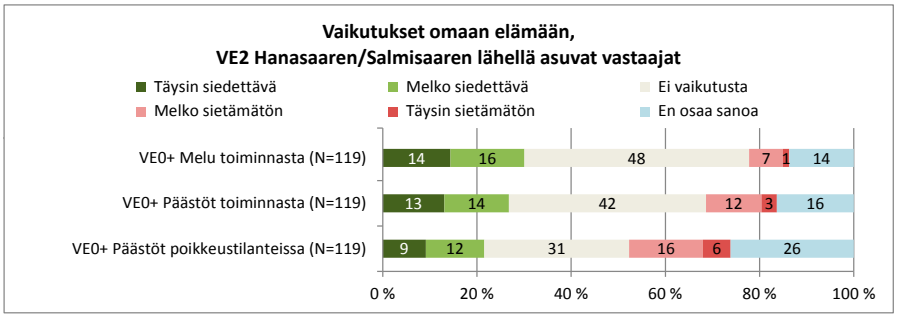
25.7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Biopolttoaineen käyttöä varten tarvittavien uusien järjestelmien rakentaminen tuottaa vähäisesti melua ja raskasta liikennettä Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähistöllä. Haitat keskittyvät voimalaitosalueille eikä rakentaminen juurikaan häiritse lähiympäristön asumisviihtyvyyttä eikä virkistyskäyttöä. Rakentamisella ei ole terveysvaikutuksia.

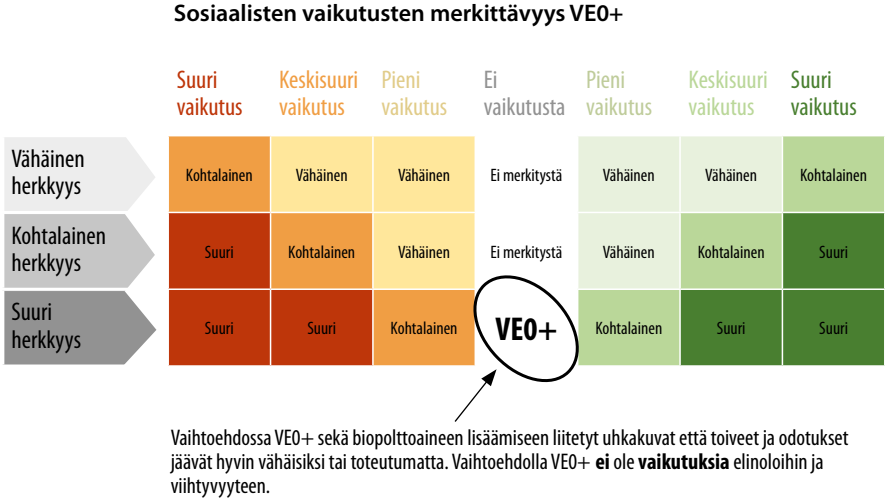
25.7.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0+ sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset jäävät toimnnan aikana vähäisiksi. Biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt uhkakuvat (raskaan liikenteen kasvu, rakentamisajan häiriöt, voimalaitosrakentaminen) samoin kuin toiveet ja odotukset (kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen, uusiutuvan energian käyttö, Hanasaaren uudet maankäyttömahdollisuudet) jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta.

Vaihtoehdossa VE0+ Vuosaaressa ei aiheudu terveysvaikutusten osalta muutoksia. Muutokset Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueilla ovat vaihtoehdoista kaikkein pienimmät, eikä niistä aiheudu terveysvaikutuksia ympäristön asuinalueilla.



Kuva 25-15. Hanasaaren tai Salmisaaren lähellä asuvien vastaajien näkemys vaihtoehdon VE0+ vaikutuksista.



25.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU IHMISTEN ELINOLOIHIN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

25.8.1 Asukkaiden näkemykset vaihtoehdoista

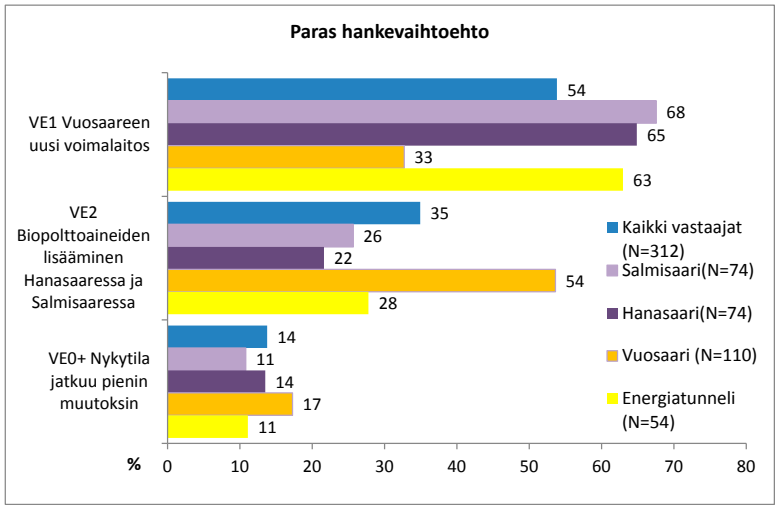
Asukaskyselyyn vastaajien näkemykset hankevaihtoehdoista jakaantuivat asuinpaikan mukaan: Vuosaaren asukkaat pitivät parhaana vaihtoehtoa VE2 ja muualla asuvat vaihtoehtoa VE1 (kuva 25-16). Vaihtoehto VE0+ sai vähiten kannatusta kaikilla vastaaja-alueilla.

Vaihtoehtoa VE1 ryhmähaastattelun osallistujat ja muutamat kyselyn kommentoijat perustelivat sillä, että silloin olisi mahdollista 100 % biopolttoaineen käyttö, joka parhaiten auttaisi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Lisäksi tuotiin esille, että Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla on enemmän haitoista kärsiviä asukkaita ja että nämä alueet voitaisiin ottaa tehokkaammin asumiskäyttöön voimalaitostoiminnan vähentyessä. Vuosaareen olisi myös helpompi järjestää kuljetukset laivalla ja rautateitse.

Vuosaaren uutta voimalaitosta vastustavat kyselyvastaajat esittivät, että on turha rakentaa uutta, kolossaalista, kallista laitosta, kun pienin muutoksin voidaan tehdä Hanasaaren ja Salmisaaren laitoksista toimivammat. Heidän mielestään energia tulee tuottaa keskustassa, jossa sitä käytetäänkin, eikä tarvita kallista energiatunnelia. Vuosaaren läheisyydessä on paljon asukkaille tärkeää luontoa. Vaikka kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä pidettiin hyvänä, ei sen varjolla haluta heikentää Vuosaaren Mustavuoren ja sen ympäristön luontoarvoja ja virkistyskäyttöä sekä asumisen laatua ja viihtyisyyttä.

Luontoarvojen suojelemiseksi ryhmähaastattelun osallistujat kannattivat kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehtoa A1 tai A2 voimalaitoksen länsipuolella. Tällöin se tosin sijaitsee lähempänä asutusta ja Porslahden puiston viljelyspalstoja.

Vaihtoehtoa VE2 perusteltiin ryhmähaastattelussa sillä, että olisi taloudellisempaa ja järkevämpää saneerata vanhat voimalaitokset biopolttoaineelle ja ettei kestävällä tavalla kasvatettua puuta riitä uuden, suuren voimalaitoksen tarpeisiin. Muutamat kyselykommentoijat kritisoivat sitä, ettei uuden voimalaitoksen ja energiatunnelin kustannuksista kerrottu mitään, ja olettivat vaihtoehton VE2 olevan veronmaksajille selvästi halvempi. Vastaajien mielestä Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitosten ajantasaistaminen aiheuttaisi vähemmän muutoksia asukkaiden elämään ja alueen maisemaan kuin Vuosaaren uusi voimalaitos. Osa ryhmähaastatteluun osallistuneista pitikin vaihtoehtoa VE2 hyötykustannussuhteeltaan parhaana, kun saadaan biopolttoaineen lisäämisen hyödyt, mutta haitat ja kustannukset pysyvät vähäisinä.



Kuva 25-16. Voimalaitosalueiden ja energiatunnelin lähellä asuvien vastaajien näkemys parhaasta-hankevaihtoehdosta.

Kyselyn vapaamuotoisissa kommenteissa muutamat toivat esille, ettei heillä ollut riittävästi tietoa vaihtoehtojen vaikutusten ja paremmuuden arviointiin. He kokivat, että tavallisen asukkaan on vaikea arvioida tällaisia asioita tai ainakin se vaatisi paljon aikaa ja vaivaa. Yksi hanketiedotteessa heikosti selitetty ja väärinymmärryksiin johtanut termi oli energiansiirtotunneli tai energiatunneli. Tunneliin sijoitetaan kaukolämpöputki, mutta kun teksteissä puhuttiin energiansiirtotunnelista, jotkut asukkaat olivat käsittäneet, että tunnelia pitkin ajetaan rekoilla voimalaitokseen polttoainetta.

25.9 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUKSEN MERKITTÄVYYS IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
	Vuosaaren voimalaitokseen liittyvän rakentamisen ja toiminnan aiheuttama melun ja raskaan liikenteen lisääntyminen sekä huoli ilmanlaadusta heikentävät lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Haitat kohdistuvat pääosin Vuosaaren lähitoimijoille, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee. Vuosaaren uuden voimalaitoksen ja Vuosaari–Hanasaari energiatunnelin rakentamiseen liittyy suuria, mutta pistemäisiä työmaita (mm. louhinta ja kuljetusliikenne), joiden toiminnasta herkät ihmiset voivat kokea terveysvaikutuksia (esim. räjäytykset, melu). Toiminnan suunnittelulla, ajoituksella ja teknisin haittojen lieventämiskeinoin vaikutukset rajoittuvat enintään lieviksi. Toiminnan aikaiset terveysvaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi.	Vähäinen kielteinen
VE2		
	Heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja, mutta myös kohentaa niitä koko kaupungissa vähentämällä huolia kasvihuonekaasupäästöistä. Muutokset voimalaitostoiminnassa Hanasaaressa ja Salmisaaressa ovat niin pieniä, että niistä ei aiheudu terveysvaikutuksia.	Ei vaikutusta
VE0+		
	Sekä biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt uhkakuvat että toiveet ja odotukset jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta. Muutokset voimalaitostoiminnassa Hanasaaressa ja Salmisaaressa ovat niin pieniä, että niistä ei aiheudu terveysvaikutuksia.	Ei vaikutusta

25.10 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVITTÄMINEN

Asukaskyselyn vastaajien mielestä haitallisia vaikutuksia voisi vähentää jättämällä Vuosaaren uusi voimalaitos rakentamatta (ks. Asukaskyselyn tulosraportti, selostuksen liitteet). Kommenteissa mainittiin voimalaitoksen rakentamisen haitalliset vaikutukset luontoon, virkistystoimintaan ja asukkaisiin. Voimalaitokset esitettiin sijoitettavaksi Helsingin ulkopuolelle, pois asutuksen keskeltä. Erityisesti Hanasaari haluttiin lakkauttaa.

Biopolttoaineen käytön myötä lisääntyvä raskas liikenne ja ruuhkat huolestuttivat asukkaita, joten haittoja esitettiin vähennettäväksi liikennejärjestelyjen avulla. Raskaan liikenteen ohjaaminen reiteille, joilla ei ole kevyttä liikennettä, sekä junien ja laivojen käyttäminen lieventäisi liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia.

Päästöjen minimointi mm. parhaalla mahdollisella suodatintekniikalla, meluvallien käyttö ja toimintojen ajoittaminen vähentäisi kyselyyn vastaajien mukaan vaikutuksia. Suunnittelun ja selvitysten tärkeyttä tähdennettiin.

Kunnollisen tiedotuksen ja vuoropuhelun merkitystä korostettiin kyselyvastauksissa. Hankkeen etenemisestä ja haitoista tiedottamista, tutustumiskäyntejä ja avoimia tilaisuuksia sekä vuorovaikutusta lähiasukkaiden kanssa toivottiin jo nyt ja jatkossa.

Varsinkin epävarmuus ja huolet ovat vaikutuksia, joiden muodostumiseen vaikuttaa myös se, miten hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Näitä voidaan ehkäistä ja lieventää tarjoamalla osallisille tutkittua tietoa, seurantatietoja sekä avointa tiedotusta. Pelkoja vähentää, kun huhujen tilalle saadaan tietoa. Lisäksi toiminnan aikana voidaan paremmin seurata mahdollisia haittoja ja reagoida niihin, jos ympäröivän yhteisön kanssa on jo valmiiksi toimiva viestintäkanava. Esimerkiksi voimalaitosten seurantamittausten ja -tutkimusten tulokset voisi julkaista internetissä ja tiedottaa lähiasukkaille.

Sosiaalisia vaikutuksia voi lieventää teknisten keinojen (kuten liikenteen ohjaus, päästöjen rajoittaminen, suunnittelu) lisäksi tiedottamalla hankkeen etenemisestä, vaikutuksista ja seurannasta. Tehokas tiedotus koko suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan ajan vähentää epätietoisuutta tulevasta, antaa tietoa hyödyistä ja voi lieventää hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

25.11 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Sosiaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivisista ja sidoksissa hankkeeseen, kohdealueeseen, kokijaan ja ajankohtaan. Vaikutuksia ei voi arvioida yksilökohtaisesti, joten yksittäisten osallisten näkemykset on esitetty yleisemmällä tasolla eri kokijaryhmien tai alueiden mukaan. Sosiaaliset vaikutukset ovat kytköksissä myös yhteiskunnalliseen tilanteeseen ja ne voivat muuttua hankkeen edetessä vaikutusarviointien tulosten, haittojen lieventämisen tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien myötä.

Laajan asukaskyselyn, ryhmähaastattelun ja muiden osallistumismahdollisuuksien myötä hankkeeseen osallistuneiden määrä on melko suuri ja kattava eri osallisryhmien suhteen, mutta siitä huolimatta joku näkökulma on voinut jäädä tavoittamatta.

Sosiaalisten vaikutusten laadullisen luonteen sekä normien, säädösten ja raja-arvojen puuttumisen vuoksi arviointi on asiantuntijan osin subjektiivinen tulkinta lähtöaineistojen pohjalta. Arviointimenettelyn kertomisella ja lähtötietojen dokumentoinnilla pyritään minimoimaan arvioinnin subjektiivisuuteen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista itse seurata arvioinnin vaiheita ja lähtötietoja. Tämän vuoksi selostustekstissä on esitelty vaikutusten merkittävyyden arviointia ja käytettyjä aineistoja sekä lisätty asukaskyselyn tulosraportti YVA-selostuksen liitteeksi.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Voimalaitosten rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutusten seurantamittauksista ja -tutkimuksista on hyvä tiedottaa asukkaille. Helsingin Energian säännöllisessä vuorovaikutuksessa on tarpeen olla kuulolla mahdollisista muutoksista tai haitoista, joista erityisesti voimalaitosten lähiympäristön asukkaat kertovat. Jos ilmenee jotain erityistä tai laajemmalla alueella koettua huolta tai ongelmaa, on tarpeen järjestää sosiaalisten vaikutusten seurantatutkimus.

26. VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN, ALUETALOUTEEN JA TYÖLLISYYTEEN

Työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan pieniä koko seudun työvoimaan nähden, mutta tietyillä aloilla työllistävä vaikutus voi olla keskisuuri.

26. VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN, ALUETALOUTEEN JA TYÖLLISYYTEEN

26.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen muodostuvat pääosin seuraavista tekijöistä: investointivaikutuksista, työllisyysvaikutuksista, vaikutuksista kaupungin talouteen, vaikutuksista palvelujen kysyntään ja vaikutuksista asuntomarkkinoihin.

Investointivaikutus syntyy hankkeeseen sijoitetuista rahoista ja niiden jakautumisesta eri vaiheisiin. Eri hankevaihtoehdoissa investoinnin suuruus vaihtelee, kuten myös se osuus, joka kohdistuu koneisiin ja laitteisiin ja se osuus, joka kohdistuu rakentamistöihin. Näiden lisäksi rahaa kuluu myös suunnitteluun ja muuhun hankkeeseen liittyvään toimintaan. Valmistuspaikkakunnalla on myös merkitystä investoinnin vaikutukseen. Esimerkiksi mikäli hankkeessa käytetty kone tai sen osa tehdään Saksassa, investointi vaikuttaa myös Saksassa.

Työllisyysvaikutukset jakautuvat rakentamisen aikaisiin työllisyysvaikutuksiin ja käytön aikaisiin työllisyysvaikutuksiin. Työllisyysvaikutus on riippuvainen investoinnin suuruudesta, kuten myös siitä miten investointi jakautuu eri vaiheisiin ja siitä kuinka suuri osuus työstä tehdään koti-

Kooste elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen syntyvät investoinneista, työllisyysvaikutuksista, kuntataloudellisista vaikutuksista ja näiden seurauksista. Tarkoituksena oli arvioida vaikutusten suuruutta euromääräisinä tai työvoiman lukumäärässä, ja verrata nämä koko seudun vastaaviin lukuihin.
Tehtävät	Tehtävänä oli arvioida eri hankevaihtoehtojen elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Haettiin tietoa seudun taloudellisesta nykytilasta. – Verrattiin eri vaihtoehtojen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä keskenään sekä seudullisesti.
Arvioinnin päätulokset	Koska Helsingin seutu on Suomen suurin talousalue, isokin hanke voi koko seudun mittakaavassa olla pieni. Työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan pieniä koko seudun työvoimaan nähden, mutta tietyillä aloilla työllistävä vaikutus voi olla keskisuuri. VE1:n investoinnin arvioidaan olevan keskisuuri verrattuna koko seudun investointimäärään. Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE0+ investointien arvioidaan olevan pieniä verrattuna koko seudun investointimäärään. Vaikutukset asuntomarkkinoihin ja kunnallisten palvelujen kysyntään arvioidaan vähäisiksi johtuen seudun suuresta tarjonnasta.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Kaikkien hankevaihtoehtojen kohdalla vaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä, eikä lieventämistoimenpiteitä tarvita.

maassa tai sijoituspaikkakunnalla. Työllisyysvaikutukset puolestaan vaikuttavat kuntatalouteen ja palvelujen kysyntään, sekä asuntomarkkinoihin. Hankkeella voi myös olla kielteinen vaikutus työllisyyteen tai tiettyyn toimialaan, jos se estää tai hankaloittaa sen alan toimintaa.

Kuntatalous hyötyy hankkeesta sekä parannetun työllisyyden kautta syntyvistä suorista ja epäsuorista verotuloista että kiinteistöverosta. Toisaalta kasvava työvoiman määrä myös kasvattaa kaupungin tarjoamien palvelujen kysyntää ja niiden tuottamisen kustannuksia. Lisäys työvoimassa kasvattaa myös yksityisten palvelujen kysyntää ja alueen kulutusta. Mikäli työvoima tulee seudun ulkopuolelta, tarvitaan myös asuntoja. Näin ollen hankkeella voi olla vaikutusta asuntojen kysyntään.

26.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Vaikutuksia elinkeinoelämään on arvioitu taloudesta kerättyjen tilastojen sekä kuntatietojen avulla. Näiden tietojen perusteella on hahmoteltu kuvaus alueen elinkeinoelämästä sekä keskeisistä toimialoista.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty Helsingin Energian ilmoittamia taloudellisia lukuja ja hankkeeseen liittyvien uusien työpaikkojen määrää sekä nykytoiminnan lukuja. Tässä arvioinnissa on arvioitu vain suorat vaikutukset.

Tulee myös huomioida, ettei vaihtoehtojen taloudellisia vaikutuksia ole kattavasti arvioitu, vaan ne tulevat tarkasteltavaksi vasta ympäristövaikutusen arvoinnin jälkeen tehtävissä erillisissä selvityksissä.

Herkkyyden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Monipuolinen talousrakenne. Kunnan/kuntien tulot ovat kasvussa. Väestö kasvaa. Korkea pääoman muodostus. Monipuoliset palvelut. Alhainen työttömyys. Uusien yritysten määrä kasvaa.
Kohtalainen herkkyys	Vakaa kuntatalous. Tasapainoinen väestörakenne. Vakaa työllisyystilanne. Riittävä palvelujen tarjonta.
Suuri herkkyys	Ei kovin monipuolinen talousrakenne. Korkea työttömyys. Kunnan/kuntien tulot laskusuunnassa. Väestö vähenee. Alhainen pääoman muodostus. Rajallinen palvelujen tarjonta. Toimintansa lopettaneiden yritysten määrä kasvaa.

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Kielteinen talouden muutos vaikuttaa alueellisesti koko seutuun. Talouden muutos ulottuu voimalaitoksen käytön jälkeiseen aikaan. Investoinnit vähenevät seudulla merkittävästi. Merkittävä vähennys seudun työllisten määrässä.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Kielteinen talouden muutos vaikuttaa osaan seudusta. Talouden muutoksen kesto on toiminnanaikainen. Investoinnit vähenevät seudulla jonkun verran. Keskisuuri vähennys seudun työllisten määrässä.
Pieni kielteinen vaikutus	Kielteinen talouden muutos hyvin paikallinen (tietyt kaupunginosat). Talouden muutos on lyhytaikainen (esimerkiksi rakentamisvaihe). Investoinnit vähenevät seudulla hyvin vähän. Pieni vähennys seudun työllisten määrässä.
Ei vaikutusta	Ei vaikutuksia elinkeinoelämään, aluetalouteen tai työllisyyteen.
Pieni myönteinen vaikutus	Myönteinen talouden muutos hyvin paikallinen (tietyt kaupunginosat). Talouden muutos on lyhytaikainen (esimerkiksi rakentamisvaihe). Investoinnin osuus seudun vuosittaisista investoinneista on pieni. Pieni muutos seudun työllisten määrässä.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Myönteinen talouden muutos vaikuttaa osaan seudusta. Talouden muutoksen kesto on toiminnanaikainen. Investoinnin osuus seudun vuosittaisista investoinneista on keskisuuri. Keskisuuri muutos seudun työllisten määrässä.
Suuri myönteinen vaikutus	Myönteinen talouden muutos vaikuttaa alueellisesti koko seutuun. Talouden muutos ulottuu voimalaitoksen käytön jälkeiseen aikaan. Investoinnin osuus seudun vuosittaisista investoinneista on suuri. Suuri muutos seudun työllisten määrässä.

26.2.1 Vaikutuskohteiden herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy alueen talousrakenteesta, kuntataloudesta, väestönkasvusta, pääomasta, palveluista, työllisyydestä ja elinkeinoelämän tulevaisuuden näkymistä.

Elinkeinoelämävaikutusten arvioinnissa hankkeen aiheuttamien vaikutusten suuruusluokan arvioinnin lähtökohdiksi on otettu vaikutuksen alueellisuus ja ajallisuus, investoinnin suhteellinen suuruus ja vaikutus työllisyyteen.

Taulukko 26-1. Työllisten määrä toimialoittain Helsingin seutukunnassa vuonna 2011 (lähde: Tilastokeskus).

Toimiala	**Työlliset**
Toimialat yhteensä	**702 082**
Maatalous, metsätalous ja kalatalous	3 065
Kaivostoiminta ja louhinta	327
Teollisuus	61 545
Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta	3 805
Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito	2 248
Rakentaminen	41 163
Tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus	100 866
Kuljetus ja varastointi	45 537
Majoitus- ja ravitsemistoiminta	27 556
Informaatio ja viestintä	46 827
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	24 277
Kiinteistöalan toiminta	7 664
Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta	57 344
Hallinto- ja tukipalvelutoiminta	52 798
Julkinen hallinto ja maanpuolustus; pakollinen sosiaalivakuutus	38 538
Koulutus	47 199
Terveys- ja sosiaalipalvelut	93 571
Taiteet, viihde ja virkistys	16 024
Muu palvelutoiminta	22 513
Kotitalouksien toiminta työnantajina; kotitalouksien eriyttämätön toiminta tavaroiden ja palvelujen tuottamiseksi omaan käyttöön	16
Kansainvälisten organisaatioiden ja toimielinten toiminta	409
Toimiala tuntematon	8 790

26.3 NYKYTILA

Hanke ja sen vaihtoehdot sijoittuvat Helsingin kaupunkiin ja Helsingin seutukuntaan, joka koostuu seitsemästätoista kunnasta (Espoo, Helsinki, Hyvinkää, Järvenpää, Karkkila, Kauniainen, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Mäntsälä, Nurmijärvi, Pornainen, Sipoo, Siuntio, Tuusula, Vantaa, Vihti). Helsingin seutu on Euroopan mittakaavassa Suomen ainoa suurkaupunkialue.

Vuoden 2010 tilastotiedoista käy ilmi, että Helsingin seutukunnan väkiluku oli 1,4 miljoonaa asukasta (26 % Suomen väkiluvusta) ja bruttokansantuote 64,5 miljardia euroa (36 % koko Suomen bruttokansantuotteesta). Investointeja (kiinteän pääoman bruttomuodostus) tehtiin 12,3 miljardin euron edestä. Vuosina 2000–2010 kiinteän pääoman bruttomuodostus on ollut vuodessa keskimäärin vajaa 11 miljardia euroa. Vuoden 2011 lopussa Helsingin seutukunnan työttömyysaste oli 6,1 % kun taas Helsingin kaupungissa työttömyys oli 7,7 % ja koko maassa 9,8 %.

Helsingin Energian liikevaihto vuonna 2012 oli 767 miljoonaa euroa ja tulos 200 miljoonaa euroa. Henkilökunnan lukumäärä oli vuoden 2012 lopussa 1 117 ja yhtiö teki investointeja 74 miljoonan euron edestä vuonna 2012.

Helsingin kaupunki keräsi 189 miljoonaa euroa kiinteistöverotuloina vuonna 2012.

Helsingin kaupungissa asui vuonna 2012 600 000 asukasta. Tulevaksi asukasmääräksi ennakoidaan 680 000 vuoteen 2030 mennessä. Helsinkiin on 2000-luvulla valmistunut keskimäärin 3 345 asuntoa vuodessa. Pääkaupunkiseudun asuntojen keskihinta oli vuoden 2013 puolessavälissä 3 640 euroa/m^2. Vuodesta 2005 hinnat ovat nousseet 48 %. Helsingin kehyskunnissa neliöhinta oli keskimäärin 1 963 euroa. Työpaikkojen määrä seudulla on lisääntynyt koko 2000-luvun, joskin kasvu on hidastunut vuoden 2008 jälkeen.

Vuosaaren hankealueen läheisyydessä toimivat yritykset toimivat pääasiassa logistiikka-alalla ja tai niiden toiminta liittyy Vuosaaren satamaan tai merenkulkuun. Vuosaaren hankealueen läheisyydessä herkin kohde on Pauligin kahvinpaahtimo.

Hanasaaren hankealueen läheisyydessä olevat yritykset ovat toimistoja tai tarjoavat kaupallisia palveluita. Hanasaaren alueen erityisin yrityskeskittymä on kulttuuritoimijoiden käytössä oleva Suvilahden alue. Salmisaaren alue on melkein kokonaan toimistokäytössä. Lisäksi alueella on palvelu- ja kaupan alan yrityksiä. Salmisaaressa toimii myös suurehko liikuntakeskus.

26.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET TYÖLLISYYTEEN JA ELINKEINOELÄMÄÄN VE1

Taulukko 26-2. Arvioitu työvoimatarve ja investoinnin suuruus hankevaihtoehdoittain.

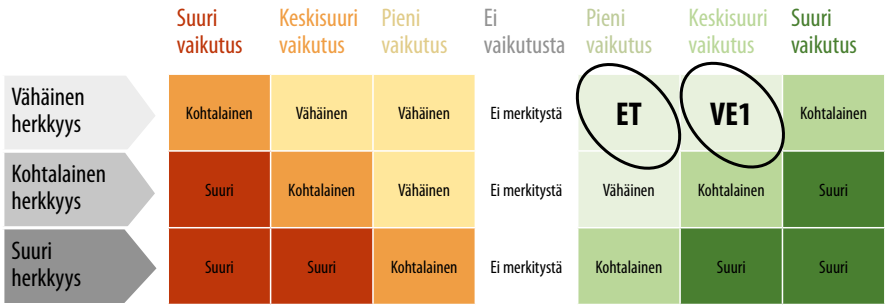
	VE1	**Energiatunneli**
Rakentamisen aikainen työvoima	200–1000 henkilöä	50–200 henkilöä
Käytön aikainen työvoima	100 henkilöä (hakkeen tuotannon kanssa 500 henkilöä)	–
Investoinnin suuruus	650 miljoonaa euroa	180 miljoonaa euroa

Helsingin Energia on tehnyt suuntaa-antavat arviot investoinnin suuruudesta ja tarvittavasta työntekijöiden määrästä. Ne on esitetty taulukossa 26-2. Tässä vaiheessa muutoksia kiinteistöveroon ei ollut vielä mahdollista arvioida.

Hankkeen arvioidaan suurimmillaan työllistävän Helsingissä enintään 100 henkilöä käytön aikana, jos rakennetaan uusi voimalaitos Vuosaareen. Energiatunnelin huolto ja ylläpito voidaan pääosin hoitaa nykyisellä henkilöstömäärällä. Seudun työllisten määrä on runsas 700 000, joten lisäys seudun kokonaistyövoimaan arvioidaan vähäiseksi. Sähkö-, kaasu- lämpöhuolto- ja jäähdytysliiketoiminnassa työskentelee noin 3 800 henkilöä Helsingin seudulla. Mikäli kaikki uudet työntekijät sijoittuvat tälle alalle, lisäys alan työllisyydessä on muutaman prosentin luokkaa. Jos hakkeen tuotanto otetaan arvioon mukaan, työllisyysvaikutus voi nousta 500 työntekijään, mutta hakkeen tuotanto keskittynee seudun ulkopuolelle. Hakkeen tuotantopaikkakunnalla työllisyysmerkitys voi kuitenkin olla huomattava, mutta tuotantopaikkakunnista ei vielä tässä vaiheessa ole tarkempaa tietoa.

Rakentamisvaiheen arvioidaan työllistävän laajimmillaan (VE1) 1 000 henkilöä. Johtuen seudun suuresta työvoimasta tämäkin vaikutus arvioidaan pieneksi. Helsingin seudulla työskentelee noin 41 000 henkilöä rakentamisessa. Tälle alalle vaikutuksen voidaan jo arvoida olevan keskisuuri, vaikka koko tässä ilmoitettu työvoimamäärä ei olisi rakentamisalalla ja osa tulisi töihin sedun ulkopuolelta. Energiatunnelin vaikutus tunnelilouhinta-alalle arvioidaan suureksi, koska isoja tunnelihankkeita on melko vähän Suomessa. Seudun kokonaistyöllisyyteen energiatunnelin rakentaminen vaikuttaa kuitenkin vain vähän.

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, VE1 ja Energiatunneli



Vaihtoehdossa VE1 investoinnin suuruus on noin 650 miljoonaa euroa. Helsingin seudulla kiinteän pääoman bruttomuodostus on vuosittain noin 12 miljardia euroa. Vaikka investointi jakautuu useammalle vuodelle, eikä ole tarkkaa tietoa miten se jakautuu alueellisesti (ulkomaille, seudun ulkopuolelle), sillä arvioidaan olevan keskisuuri vaikutus. Energiatunnelin vaikutusten seudun investointeihin arvioidaan olevan pienempiä.

Koska työllisyysvaikutukset koko seudun työvoimaan nähden ovat pienet, vaikutus asuntomarkkinoihin arvioidaan vähäiseksi. Helsingin kaupunkiin valmistuu yli 30-kertainen määrä uusia asuntoja vuosittain hankkeen (VE1) suurimpaan käytön aikaiseen työvoiman lisäykseen verrattuna. Asuntojen kysyntään ja hintakehitykseen Helsingin seudulla vaikuttavat paljon voimakkaammin muut tekijät. Myös vaikutusten kunnallisten palvelujen kysyntään arvioidaan olevan vähäisiä johtuen palvelujen suuresta tarjonnasta.

Vuosaaren hankealueella on jo nykyään voimalaitostoimintaa. Alueen pienyrittäjät voivat kokea pientä palvelukysynnän kasvua alueella, kun työntekijöitä tulee alueelle lisää (esim. lounasravintolat). Vuosaaren hankealueen lähellä olevien herkkien teollisten toimintojen (esim. kahvinpaahtimo) toimintaan on kiinnitettävä erityistä huomioita mm. pölyntorjunnassa rakentamisen ja toiminnan aikana, mutta hankkeesta ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia näiden toimintaan.

Voimalaitoksen toiminnan aikaiset haitalliset vaikutukset Vuosaaren alueen elinkeinoelämälle ovat normaalitilanteessa vähäiset, kun rakenteiden sijoittelussa huomioidaan riittävästi ympäröivät toiminnot. Haitalliset vaikutukset aiheutuvat lähinnä mahdollisista häiriötilanteista; kuten voimakkaasta kivihiilen tai muun kiinteän polttoaineen pölyämisestä, sataman liikenteelle haittaa aiheuttavista häiriötilanteista polttoainekuljetuksissa tai onnettomuus- ja vaaratilanteista. Myönteiset vaikutukset kohdistuvat sataman- ja kuljetusliiketoiminnoille polttoainekuljetusten tuomana tavaraliikenteen lisäyksenä sekä alueen palvelutoiminnoille asiakkaiden lisääntymisenä.

Energiatunnelista voi rakentamisen aikana syntyä lievää haittaa työmaiden välittömässä läheisyydessä, mikäli työmaan vieressä sijaitsee yrityksen toimipiste. Käytön aikana energiatunnelilla ei ole vaikutusta alueella toimiviin yrityksiin. Räjäytystöissä on erityisesti huomioitava ne yritykset, joilla on tärinälle herkkää toimintaa.

26.4.1 Vaikutusten lieventäminen VE1

Kaikkien hankevaihtoehtojen kohdalla toiminnan aikaisten elinkeino-, aluetalous- ja työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä, eikä lieventämistoimenpiteitä tarvita. Rakentamisen aikana on kiinnitettävä huomiota sellaisiin yritystoimijoihin, joiden toiminta voi häiriintyä räjäytysten tai pölyämisen takia. Työmaat tulisi järjestää siten, että työmaan lähellä olevien yritysten toimintaa häiritään mahdollisimman vähän, esim. järjestämällä helposti havaittavat kulkureitit, jotta asiakkaat löytävät perille.

26.5 VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN JA TYÖLLISYYTEEN VE2 JA VE0+

Helsingin Energia on tehnyt suuntaa antavat arviot investoinnin suuruudesta ja tarvittavasta työntekijöiden määrästä. Ne on esitetty taulukossa 26-3. Tässä vaiheessa muutoksia kiinteistöveroon ei ollut vielä mahdollista arvioida.

Taulukko 26-3. Arvioitu työvoimatarve ja investoinnin suuruus hankevaihtoehdoittain.

	VE0+	VE2
Rakentamisen aikainen työvoima	10–100 henkilöä	50–200 henkilöä
Käytön aikainen työvoima	10 henkilöä	30 henkilöä
Investoinnin suuruus	50 miljoonaa euroa	100 miljoonaa euroa

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ käytön aikaisen työllisyysvaikutuksen arvioidaan olevan 10–30 henkilöä. Seudun työllisten määrä on runsas 700 000, joten lisäys seudun kokonaistyövoimaan arvioidaan vähäiseksi. Sähkö-, kaasulämpöhuolto- ja jäähdytysliiketoiminnassa työskentelee noin 3 800 henkilöä Helsingin seudulla. Mikäli kaikki uudet työntekijät sijoittuvat tälle alalle lisäys alan työllisyydessä on alle prosentin.

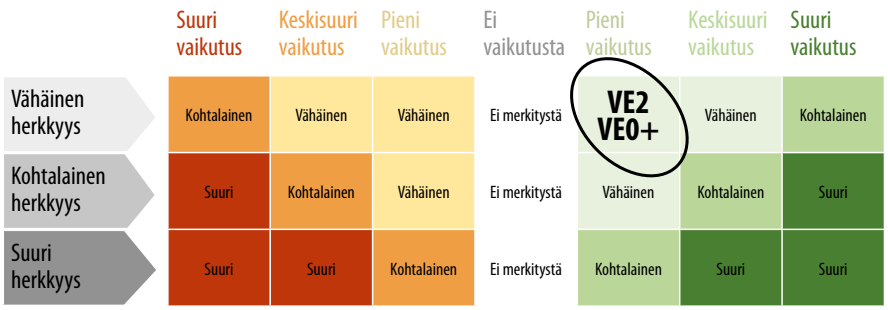
Rakentamisvaiheen arvioidaan työllistävän laajimmillaan 200 henkilöä. Johtuen seudun suuresta työvoimasta tämäkin vaikutus arvioidaan pieneksi. Helsingin seudulla työskentelee noin 41 000 henkilöä rakentamisesssa. Tällekin alalle vaikutuksen voidaan arvoida olevan pieni, myös sen takia, että koko tässä ilmoitettu työvoimamäärä ei sijoitu rakentamisalalle ja osa tulisi töihin sedun ulkopuolelta.

Vaihtoehdossa VE2 investoinnin suuruus on noin 100 miljoonaa euroa. Helsingin seudulla kiinteän pääoman bruttomuodostus on vuosittain noin 12 miljardia euroa. Investointi jakautuu vielä useammalle vuodelle ja se jakautuu myös alueellisesti (ulkomaille, seudun ulkopuolelle), joten sillä arvioidaan olevan pieni vaikutus. Hanke kasvattaa huomattavasti myös pellettien kysyntää ja luo mahdollisuuksia pellettien tuotannon kehittymiselle.

Koska työllisyysvaikutukset koko seudun työvoimaan nähden arvioidaan olevan pieniksi, vaikutukset asuntomarkkinoihin arvioidaan vähäisiksi. Helsingin kaupunkiin valmistuu yli 100-kertainen määrä uusia asuntoja vuosittain suurimpaan käytön aikaiseen työvoiman lisäykseen verrattuna. Asuntojen kysyntään ja hintakehitykseen Helsingin seudulla vaikuttaa paljon voimakkaammin muut tekijät. Myös vaikutusten kunnallisten palvelujen kysyntään arvioidaan olevan vähäisiä johtuen palvelujen suuresta tarjonnasta.

Hankealueiden läheisyydessä oleviin yrityksiin ei arvoida koituvan haitallisia vaikutuksia. Salmisaaren ja Hanasraaren hankealueilla on jo nykyään voimalaitostoimintaa. Alueen pienyrittäjien palvelukysyntä voi vähäisesti kasvaa, ainakin rakentamisaikana.

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, VE2 ja VE0+



26.5.1 Vaikutusten lieventäminen VE2 ja VE0+

Kaikkien hankevaihtoehtojen kohdalla toiminnan aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä, eikä lieventämistoimenpiteitä tarvita. Rakentamisen aikana on kiinnitettävä huomiota lähialueen yritystoimijoihin.

26.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Tilastokeskuksen tilastot ovat lähtökohtaisesti melko luotettavia eikä niihin sisälly merkittävää epävarmuutta. Helsingin Energian arvoimat luvut perustuvat kokemukseen vastaavista hankkeista ja ovat suuntaa antavia. Arviointiin kokonaisuudessaan ei liity tuloksen kannalta merkittävää epävarmuutta.

26.7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU ELINKEINOELÄMÄÄN JA TYÖLLISYYTEEN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen syntyvät investoinneista, työllisyysvaikutuksista, kuntataloudellisista vaikutuksista ja näiden seurauksista. Hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuvia taloudellisia vaikutuksia on arvioitu suhteessa koko seudun talouteen ja työmarkkinoihin. Hankkeen taloudelliset vaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Tämä johtuu siitä, että hankkeen aiheuttama taloudellinen lisäys on pieni verrattuna Helsingin seudun taloudelliseen suoritteeseen kokonaisuutena.

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Rakentaminen	Rakentamisalalla hankkeen työllistävä vaikutus voi olla kohtalainen ja jopa merkittävä tietyillä erikoisaloilla. Investoinnin vaikutus seudun talouteen arvioidaan olevan keskisuuri.	Kohtalainen myönteinen
Toiminta	Hankkeen aiheuttama lisäys työllisyydessä yleensä ja sen omalla alalla arvioidaan vähäiseksi verrattuna koko seudulla olevaan työvoimaan. Biopolttoaineen tuotantopaikkakunnilla vaikutus voi olla suurempi, mutta paikkakunnista ei ole tarkempaa tietoa. Muut taloudelliset vaikutukset ovat suhteessa pienet johtuen Helsingin seudun suuresta tarjonnasta.	Vähäinen myönteinen
VE2		
Rakentaminen	Rakentamisalalla hankkeen työllistävä vaikutus on vähäinen, koska Helsingin sedulla on yli 40 000 alan työpaikkaa. Investoinnin vaikutukset seudun talouteen arvioidaan vähäisiksi.	Vähäinen myönteinen
Toiminta	Hankkeen aiheuttama lisäys työllisyydessä yleensä ja sen omalla alalla arvioidaan vähäiseksi verrattuna koko seudulla olevaan työvoimaan. Muut taloudelliset vaikutukset ovat suhteessa pienet johtuen Helsingin seudun suuresta tarjonnasta.	Vähäinen myönteinen
VE0+		
Rakentaminen	Rakentamisalalla hankkeen työllistävä vaikutus on vähäinen koska Helsingin sedulla on yli 40 000 alan työpaikkaa. Investoinnin vaikutus seudun talouteen arvioidaan vähäiseksi.	Vähäinen myönteinen
Toiminta	Hankkeen aiheuttama lisäys työllisyydessä yleensä ja sen omalla alalla arvioidaan vähäiseksi verrattuna koko seudulla olevaan työvoimaan. Muut taloudelliset vaikutukset ovat suhteessa pienet johtuen Helsingin seudun suuresta tarjonnasta.	Vähäinen myönteinen

27. VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET

Tunnistettiin luonnonvaroja kuluttavat toiminnot ja arvioitiin vaihtoehtojen resurssitehokkuutta sekä suhdetta luonnonvarojen kestävään käyttöön.

27. VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET

Kooste luonnonvarojen käyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Uuden voimalaitoksen (VE1) rakentaminen edellyttää luonnonvarojen käyttöä ja maarakentamista. Louhinnasta syntyvä kiviaines on suurin luonnonvarojen käyttöön vaikuttava tekijä energiatunnelin rakentamisessa. Louhe voi korvata kaupungin rakennuskohteissa muualta tuotavaa louhetta ja kiviaineksia. Toiminnassaan voimalaitos käyttää luonnonvaroja, polttoaineita, tuottaakseen lämpöä ja sähköä asukaiden ja yhteiskunnan tarpeeseen. Tuotannossa muodostuu palamisen sivutuotteita ja jätteitä. Polttoainevalinnat vaikuttavat energiantuotannon kestävyyteen. Tarkoitus on arvioida hankevaihtoehdon resurssitehokkuutta ja kuvata vaihtoehtoisten ratkaisujen suhdetta luonnonvarojen kestävään käyttöön.
Tehtävät	Tehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen luonnonvarojen hyödyntämisen kautta syntyvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Tunnistaa luonnonvaroja kuluttavat toiminnot – Arvioida hankevaihtoehtojen resurssitehokkuutta ja suhdetta luonnonvarojen kestävään käyttöön – Arvioida tunnelirakentamishankkeen vaikutusta luonnonvarojen käyttöön.
Arvioinnin päätulokset	Biopolttoaineen etuna on, että ollessaan kotimainen raaka-aine se lisää energiaomavaisuutta ja vähentää riippuvuutta ulkomaisista luonnovaroista, fossiilisista polttoaineista. Biopolttoaineen käyttö uudessa Vuosaaren voimalaitoksessa (VE1) edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä, ja samalla vältetään fossiilisten polttoaineiden suhteellisen suuria kasvihuonekaasupäästöjä. Vaikutukset uusiutuvienja uusutumattomien luonnonvarojen käyttöön riippuvat voimalaitosten polttoainesuhteista. Vaihtoehdon VE1 voimalaitosinfrastruktuurin rakentamisen aikaisesta luonnonvarakulutuksesta suurin osa aiheutuu maanrakennustöistä, joissa tärkein yksittäinen tekijä on energiatunnelin rakentaminen. Energiatunnelin rakentamisella on kohtalaisen suuri vaikutus pääkaupunkiseudun luonnonvarojen tarjontaan ja käyttöön. Tunnelin louhinnasta syntyvällä kiviaineksella voidaan korvata neitseellisen kiviaineksen ottamista, ja louhe syntyy lähellä käyttökohteita, jolloin kuljetusmatkat lyhenevät ja kuljetusten ympäristövaikutukset vähenevät. Kiviaineksia tarvitaan kaupungin rakentamisessa. Biopolttoaineiden käytön lisääminen Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksissa (VE2) edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä edellyttäen, että biopolttoaineilla korvataan vastaava määrä fossiilisia polttoaineita, jolloin vältetään fossiilisten polttoaineiden suhteellisen suuria kasvihuonekaasupäästöjä. Vaihtoehdon VE2 toteuttaminen ei edellytä uuden voimalaitosinfrastruktuurin ja energiatunnelin rakentamista ja tarvittavan maa-alan, raaka-aineiden ja materiaalien käyttöönottoa. Vaihtoehdossa VE2 voidaan hyödyntää olemassa olevaa voimalaitosinfrastuuria kuitenkin huomioon ottaen, että myös VE2 edellyttää merkittäviä investointeja biopolttoaineen (pellettin) käsittely- ja varastointijärjestelmiin sekä teollisuuspäästödirektiivin edellyttämien muutosten toteuttamista polttotekniikassa. Vaihtoehdossa VE2 tavoite saavutetaan Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n noin 40 %:n uusiutuvan osuuksilla, kun taas vaihtoehdossa VE1 tavoitteeseen päästään, kun Vuosaaren uuden voimalaitoksen polttoaine-energiasta noin 60 % on uusiutuvaa.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Biopolttoaineiden laatuun on syytä kiinnittää huomiota ja valita polttoaineiksi mahdollisuuksien mukaan sellaisia biopohjaisia raaka-aineita, joiden käyttöönotto on myös suurina määrinä ja pitkällä ajalla ekologisesti kestävää. Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Tuotannon energiatehokkuus on kaikilla tarkasteltavilla laitoksilla korkealla tasolla jo lähtökohtaisesti, koska yhteistuotantoprosessissa lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään kaukolämpönä. Palamisen sivutuotteiden, tuhkien, kierrätysasteen nostaminen parantaa tuotannon luonnonvaratehokkuutta. Energiatunnelin rakentamisessa muodostuvan louheen hyötykäyttöä voidaan edistää ohjaamalla ylijäämälouhetta pääkaupunkiseudun rakennuskohteisiin, joissa tarvitaan täyttöjä. Tämä edellyttää eri hankkeiden välistä massatalouden tarkastelua (energiatunnelin louhintamäärät vs. pääkaupunkiseudun kiviainestarpeet), rakentamisen aikataulujen yhteistarkastelua sekä mahdollisten kiviainesten välivarastointialueiden osoittamista.

27.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

27.1.1 Vuosaaren hankealue

Rakennettava uusi Vuosaaren monipolttoainevoimalaitos ja siihen liittyvät laitosrakenteet, varastot ja satamarakenteet sekä energiansiirtotunneli vaativat luonnonvarojen käyttöönottoa ja kuluttavat energiaa. Rakentamisessa muodostuu ylijäämämaita, joiden hyötykäyttö loppusijoittamisen sijaan vaikuttaa luonnonvarojen käytön tehokkuuteen. Energiantuotannon polttoaineet ja polttotekniikat vaikuttavat energiantuotannon tehokkuuteen ja luonnonvarojen kestävään käyttöön. Polttoprosessissa muodostuu palamisen sivutuotteina erilaisia jätteitä, joiden käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehdot vaikuttavat niin ikään luonnonvarojen käytön tehokkuuteen.

27.1.2 Energiatunneli

Energiatunneli louhitaan kokonaisuudessaan maan alle noin 30–60 metrin syvyyteen. Tunneli yhdistää Vuosaaren Hanasaareen ja mahdollistaa lämmön ja sähkön siirron kantakaupunkiin.

Energiatunnelin rakentaminen edellyttää mittavaa kallionlouhintaa. Tunnelin rakentamisessa louhitaan kalliota noin 560 000 kiintokuutiometriä (määrä tarkentuu suunnittelun edetessä). Louhetta muodostuu energiatunnelin rakentamisessa ylimäärin, ja sen käsittely vaikuttaa rakentamisen luonnonvaratehokkuuteen. Energiatunnelin rakentamisessa muodostuvaa louhetta pyritään hyödyntämään sen syntypaikoilla tai hyvin lähellä syntypaikkaa, esimerkiksi pääkaupunkiseudun rakennuskohteissa, joissa louhetta tarvitaan täyttöihin. Ylijäämälouheen käyttö selllaisenaan tai jalostaminen kiviainestuotteiksi vähentää luonnon kiviainesten (kuten harjukiviainekset) käyttöönottotarvetta.

Energiatunnelin rakentamiseen liittyy myös muuta luonnonvaroista peräisin olevien hyödykkeiden käyttöä: tarvitaan energiaa, polttoaineita, räjähdysaineita, terästä, rakennusaineita, maalia ym. Luonnonvarojen käyttöön suhteutettuna näiden merkitys on kuitenkin vähäinen verrattuna louhittavan ja hyödynnettävän kiviaineksen määrään.

27.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE2 käytettävät polttoaineet ja polttotekniikka vaikuttavat energiantuotannon tehokkuuteen ja luonnonvarojen kestävään käyttöön. Polttoprosessissa muodostuu palamisen sivutuotteina erilaisia jätteitä, joiden käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehdot vaikuttavat luonnonvarojen käytön tehokkuuteen.

27.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

27.2.1 Voimalaitokset

Luonnonvarat käsittävät kaikkea luonnossa olevaa, mitä ihminen kykenee hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat jaotellaan pääasiassa uusiutuviin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Uusiutuviksi luonnonvaroiksi luetaan auringon säteily, makea vesi, tuuli, aallot ja metsäbiomassa. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat mm. fossiiliset polttoaineet (hiili, maakaasu, öljy), metallit, mineraalit sekä maa- ja kiviainekset (sora, louhe, hiekka). Myös rakentamaton maa on luonnonvara.

Tarkastelussa keskityttiin rakentamisen ja energiantuotannon aiheuttamaan luonnonvarakulutukseen. Vaihtoehdon VE1 vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin seuraavien tekijöiden kautta: käytettävien polttoaineiden suhde luonnonvarojen kestävään käyttöön, polttoprosessin energiankulutus, energiatunnelin rakentamisessa muodostuvan louheen hyötykäyttö sekä energiantuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely. Veden kulutusta ei ole huomioitu arvioinnissa, sillä sen osuus hankkeen luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta on pieni.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin seuraavien tekijöiden kautta: käytettävien polttoaineiden suhde luonnonvarojen kestävään käyttöön, polttoprosessin energiankulutus sekä energiantuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely. Veden kulutusta ei ole huomioitu arvioinnissa, sillä sen osuus hankkeen luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta on pieni.

Luonnonvarojen käytön kestävyyttä tarkasteltiin sen perusteella, onko kyseisestä luonnonvarasta ihmiskunnalla käytettävissä rajallinen varanto, joka voi ehtyä, vai synnyttävätkö luonnon ekologiset prosessit merkityksellisiä määriä lisää kyseistä luonnonvaraa. Lisäksi tarkasteltiin luonnonvaran käytön tehokkuutta (resurssitehokkuus) ja luonnonvaran käytöstä syntyvän sivuvirran tai jätteen hyödyntämismahdollisuuksia (uusio- ja toisiokäyttö ja kierrätys).

Resurssitehokkuudella tarkoitetaan tässä luonnonvarojen käytön optimointia niin, että mahdollisimman pienillä panoksilla saadaan aikaan haluttu lopputulos. Resurssitehokkuus pitää sisällään sekä materiaali- että energiatehokkuuden. Resurssitehokkaalla energian ja materiaalien käytöllä vähennetään myös haitallisia ympäristövaikutuksia hankkeen koko elinkaaren eri vaiheissa. Luonnonvarojen hyödyntämistä koskevat myös laajemmat, energia- ja ilmastopoliitikkaan, omavaraisuuteen sekä luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemipalvelujen

turvaamiseen liittyvät kysymykset. Näitä kysymyksiä on tarkasteltu tarkemmin erikseen tämän raportin muissa luvuissa (ilmasto luvussa 13, luonto luvussa 18).

27.2.2 Energiatunneli

Lähtötietoina on käytetty energiatunnelin rakentamisen suunnitelmia sekä Helsingin kaupungin rakennusviraston tilastoa ja ennusteita kiviaineksen tasapainosta pääkaupungissa.

27.3 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN VE1

27.3.1 Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshanke

Käytettävien polttoaineiden suhde luonnonvarojen kestävään käyttöön

Vuosaaren C-voimalaitosinvestoinnilla on tarkoitus korvata polttoaineena kivihiiltä käyttävä Hanasaaren voimalaitos. Vuosaaren C-voimalaitos tulee käyttämään energiantuotannon polttoaineena murskattuja biopolttoaineita ja kivihiiltä. Peruslähtökohta on, että laitoksessa poltetaan 80 % biopolttoaineita ja 20 % kivihiiltä, tai 100 % biopolttoaineita. Arvioinnissa on huomioitu myös vaihtoehto, jossa Vuosaaressa poltettaisiin 100 % kivihiiltä.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa uusiutumattomia energianlähteitä korvataan uusiutuvilla energianlähteillä. Biomassat ovat uusiutuvia energianlähteitä, mikä tarkoittaa, että niiden energiakäytössä vapautuvat hiilidioksidipäästöt sitoutuvat uuteen kasvavaan biomassaan. Verrattaessa biomassan ja fossiillisten polttoaineiden, kuten kivihiilen, energiakäyttöä luonnonvarojen kestävän käytön näkökulmasta, on ensisijaisen tärkeä verrata biomassan hiilikierron laadullista erilaisuutta suhteessa fossiilisiin hiilipäästöihin. Tuotteisiin sitoutuneen eli biogeenisen hiilen kierto on suljettu. Siinä hiili sitoutuu ilmakehästä takaisin biomassaan, kun taas fossiilisista varastoista käyttöön otettu hiili virtaa vain yhteen suuntaan ja lisää kierrossa olevan hiilen määrää.

Biomassan käytöllä saavutetaan pitkän ajan kuluessa kasvava päästövähennys suhteessa fossiilisten käyttöön perustuvaan vertailutasoon, jossa geologisia pysyviä hiilivarastoja puretaan ilmakehään. Kotimaisen bioraaka-aineen etuna on, että se lisää energiantuotannon omavaraisuutta ja vähentää riippuvuutta ulkomaisista luonnonvaroista, fossiilisista polttoaineista.

Vuosaaren uusi voimalaitos voi käyttää biopohjaisista polttoaineista metsähaketta, puupellettejä, biohiiltä ja peltobiomassaa (ks. kpl 3.3). Metsähake on merkittävin puupolttoaine Suomessa. Metsähaketta saadaan pieniläpimittaisesta puusta, latvusmassasta, uudistushakkuiden kannoista sekä ainespuun mitat täyttävästä runkopuusta, joka ei laatunsa vuoksi kelpaa puunjalostusteollisuuden raaka-aineeksi.

Biopolttoaineiden käytön lisääminen uudessa Vuosaaren voimalaitoksessa edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä sillä edellytyksellä, että biopolttoaineilla korvataan vastaava määrä fossiilisia polttoaineita. Metsäbioenergian tuotannossa tulee huomioida, että tuotannon myönteiset vaikutukset voivat vähentyä, mikäli tuotantomäärät kasvavat. Tämä johtuu siitä, että pieniä määriä metsäbioenergiaa on mahdollista tuottaa ilmastovaikutuksiltaan edullisimmista biomassaositteista, kun taas suurten määrien tuottamiseen voidaan joutua käyttämään myös niitä ositteita, joiden käyttö aiheuttaa suuremmat päästöt (esim. suuriläpimittaiset kannot).

Infrastruktuurin rakentaminen

Uuden monipolttoainevoimalaitoksen ja siihen liittyvien laitosrakenteiden, varastojen ja satamarakenteiden rakentaminen vaatii luonnonvarapanoksia. Alueella on jo olemassa infrastruktuuri voimalaitoksen rakentamista varten, mutta suurin osa voimalaitoksen kiinteistä rakenteista joudutaan määräajoin peruskorjaamaan tai uusimaan. Voimalaitosinfrastruktuurin rakentamisen aikaisesta luonnonvarakulutuksesta suurin osa aiheutuu maanrakennustöistä, joissa tärkein yksittäinen tekijä on energiansiirtotunnelin rakentaminen. Myös kivihiilen käyttövarasto sekä auto- ja junapurku vaativat laajoja louhintoja (ks. kpl 5.1).

Polttoprosessin energiankulutus

Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT, ***Best Available Techniques***) mukaisesti voimalaitoksen energiatehokkuus huomioon ottaen. Laitos tulee käymään ympäri vuoden lukuun ottamatta kesäaikaan suoritettavaa vuosihuoltoa. Voimalaitoksessa tarvitaan energiaa kiertoleijukattilan (CFB), väliotto-vastapainehöyryturbiinin ja kiinteän polttoaineen käsittelyjärjestelmän toimintaan. Myös tarvittavat apuprosessit, jäähdytysvesipumppaamo sekä sähkö- ja automaatiojärjestelmät kuluttavat energiaa. Voimalaitoksen varapolttoaineena sekä käynnistyspolttoaineena käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä.

Energiantuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely

Energiantuotannon polttoprosesseissa muodostuu pohjatuhkaa, lentotuhkaa ja mahdollisesti rikinpoiston lopputuotetta. Biopolttoaineiden osuuden nostaminen 80 %:iin

vähentää palamisessa muodostuvien sivutuotteiden määrää ja parantaa tältä osin energiantuotannon luonnonvaratehokkuutta: Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos käyttäisi polttoaineena 100 % kivihiiltä, palamisen sivutuotteita muodostuisi yhteensä arviolta 134 000 tonnia vuodessa. Mikäli biopolttoaineita käytetään suunnittelun perustana oleva 80 %, ja sillä korvataan vastava määrä kivihiiltä, palamisen sivutuotteita muodostuu arviolta 69 000 tonnia vuodessa (ks. luku 28).

27.3.2 Energiatunneli

Tunnelityömaalta irrotettava louhe soveltuu esimerkiksi meritäyttöihin sekä maanvastaanottopaikkojen tuki- ja pengerrakenteisiin. Helsingin kaupunki on laatinut ohjelman, jonka avulla maa- ja kiviainesten käyttöä ohjataan kaupungin sisällä.

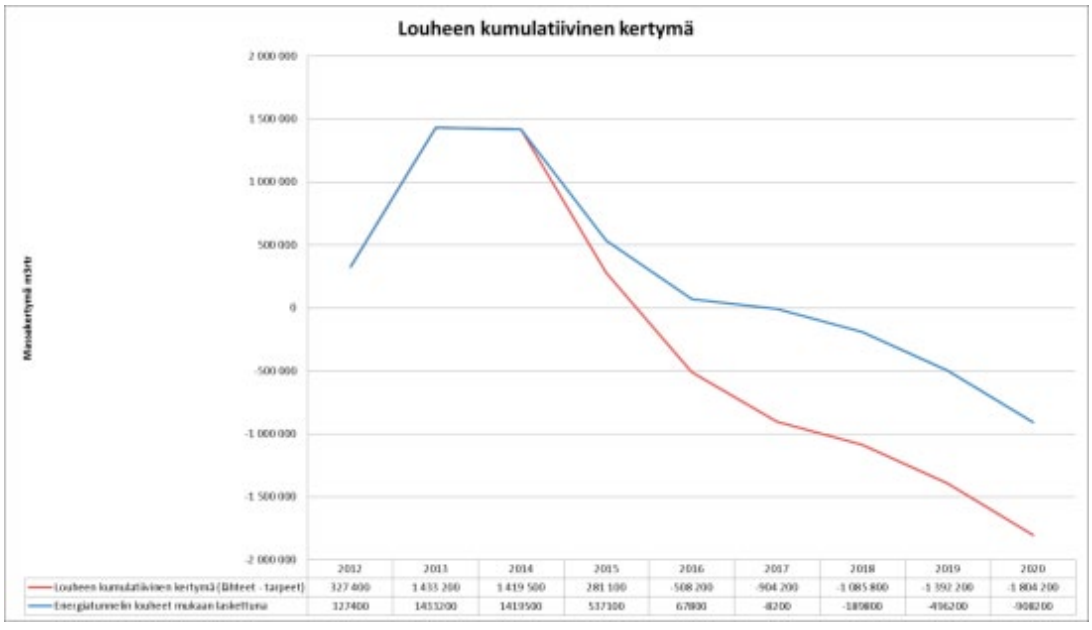
Ennusteen mukaan parina lähivuotena (2013–2014) louheen tarjonta-kysyntä kaupungissa on selvästi positiivinen, mutta kääntyy 2015–2016 negatiiviseksi. Energiatunnelin rakentamisaika on pitkä, ja sinä aikana se tasapainottaa louheen tarjontaa (Kuva 27-1).

27.3.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshanke

Biopolttoaineiden laatuun tulee kiinnittää huomiota ja polttoon valita mahdollisuuksien mukaan biopohjaisia raaka-aineita, joiden käyttöönotto on myös suurina määrinä ja pitkällä ajalla ekologisesti kestävää. Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tehtävillä prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Näistä on keinoista on kerrottu tarkemmin ilmastovaikutusten arvioinnissa luvussa 13.8.

Energiantuotannon luonnonvaratehokkuutta voidaan parantaa myös minimoimalla kaatopaikalle sijoitettavan tuhkan määrää ja kehittämällä uusia menetelmiä, joiden avulla palamisen sivuvirroista saadaan korkeamman jalostusarvon tuotteita, joilla voitaisiin korvata neitseellisten maa-ainesten käyttöä rakentamisessa. Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttöä voidaan parantaa esim. seostamalla sivutuotteita keskenään tai lujittamalla niiden rakennetta erilaisilla stabilointiratkaisuilla. Tuhkan laatuun voidaan vaikuttaa jo polttoprosessissa tai sen jälkeen tehtävillä ja-



Kuva 27-1. Helsingin louheen kertymä (2012–ennuste 2020). Lähde: HKR.

lostustoimenpiteillä, jotta siitä voitaisiin saada materiaalikierrätykseen tai jopa teollisuuden raaka-aineeksi kelpaavaa materiaalia. Palamisessa muodostuvia tuhkia voidaan hyödyntää maarakentamisessa (esim. tierakentamisessa), mikäli ympäristöviranomaiset myöntävät tähän luvan. Palamisen sivutuotteiden käsittelyä ja hyötykäyttövaihtoehtoja on tarkasteltu tarkemmin erillisessä raportissa (ks. YVA-selostuksen liitteet: Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu).

Energiatunneli

Energiatunnelin rakentamisessa muodostuvan louheen hyötykäyttöä edistetään ohjaamalla ylijäämälouhetta pääkaupunkiseudun rakennuskohteisiin, joissa tarvitaan louhetäyttöjä tai louheesta valmistettavaa kiviainesta. Tämä edellyttää eri hankkeiden välistä massatalouden tarkastelua (energiatunnelin louhintamäärät vs. pääkaupunkiseudun kiviainestarpeet), rakentamisen aikataulujen yhteistarkastelua sekä mahdollisten kiviaineisten välivarastointialueiden osoittamista. Maanpäällisten täyttömassojen kierrätysasteen nostaminen parantaa rakentamisen luonnonvaratehokkuutta.

27.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN VE2

Käytettävien polttoaineiden suhde luonnonvarojen kestävään käyttöön

Vaihtoehdossa VE2 Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa oleviin voimalaitoksiin lisätään biopolttoainetta kivihiilen joukkoon. Molemmissa laitoksissa biopolttoaineen osuus nostetaan 5–10 %:sta 40 %:iin. Käytettävä polttoaine on puupelletti. Myöhemmin käyttöön voidaan ottaa biohiili.

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä sillä edellytyksellä, että biopolttoaineilla korvataan vastaava määrä fossiilisia polttoaineita (katso vastaavasti luku 27.3.1).

Polttoprosessin energiankulutus

Alueella on jo olemassa voimalaitosinfrastruktuuri, mutta suurin osa vanhenevan Hanasaaren voimalaitoksen kiinteistä rakenteista joudutaan määräajoin peruskorjaamaan tai uusimaan. Hanasaaren voimalaitoksessa on kaksi kivihiilikattilaa ja öljykäyttöistä apukattilaa, joiden käytössä kuluu energiaa. Salmisaaren voimalaitoksella energiaa kuluu voimalaitosyksiköiden toimintaan sekä voimalaitosta palvelevan Tammasaaren polttoainesataman toimintaan. Energiaa kuluu lisäksi kivihiilen varastosiilojen ja käyttövarastojen toiminnoissa.

Energiantuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa palamisen sivutuotteita syntyy Hanasaaren voimalaitoksessa arviolta 54 000 tonnia ja Salmisaaren voimalaitoksessa 44 000 tonnia vuodessa.

27.4.1 Vaikutusten lieventäminen VE2

Biopolttoaineiden laatuun tulee kiinnittää huomiota ja polttoon valita mahdollisuuksien mukaan biopohjaisia raaka-aineita, joiden käyttöönotto on myös suurina määrinä ja pitkällä ajalla ekologisesti kestävää.

Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Näistä on kerrottu tarkemmin edellä luvuissa 13.8 (ilmastovaikutukset) ja 27.3.3.

27.5 KÄYTÖSTÄ POISTO

Voimalaitoksen käyttöiän tultua täyteen se voidaan purkaa. Laitos on pääasiassa teräsrakenteinen, joten suurin osa purkujätteestä voidaan kierrättää. Purkamisen vaikutukset muistuttavat hyvin paljon rakentamisajan vaikutuksia, mutta ovat vähäisempiä. Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää. Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Vaikutukset ajoittuvat päiväsaikaan.

27.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

EU:ssa valmistellaan kiinteiden biopolttoaineiden kestävyyskriteereistä direktiiviä. On mahdollista, että kestävyyskriteerit muuttavat käsitystä siitä, miten puu ja sen eri jakeet luokitellaan uusiutuvaksi energiaksi. Täten tuleva direktiivi tulee ohjaamaan kestävyydeltään parhaiden biojakeiden käyttöön. Tämän vuoksi on perusteltua seurata direktiivin valmistelua ja varautua bioenergian ja biomassan käyttöä mahdollisesti koskeviin kriteereihin.

Kun tunnelityöurakat käynnistyvät, vaikutusten muodostumisessa ei ole epävarmuutta. Kiviainesta tuodaan tasaisesti ylös tunnelirakentamisen edistymisen mukaan. Kiviaineksilla on kysyntää ja niiden määrä mitataan ja rekisteröidään kuormittain.

28. VOIMALAITOSTEN SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELY

Osana arviointia selvitettiin voimalaitosten tuhkien hyötykäyttömahdollisuuksia maarakentamisen, rakennustuoteteollisuuden ja lannoitekäytön kannalta.

28. VOIMALAITOSTEN SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELY

Palamisen sivutuotteiden käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehdoista on laadittu erillinen raportti, joka on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu, Ramboll 2013).

28.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Poltossa osa polttoaineen sisältämistä haitallisista aineista kerääntyy tuhkiin. Tuhkien hyötykäytön ja sijoittamisen kannalta keskeistä on haitallisten aineiden pitoisuus ja liukoisuus. Poltossa muodostuviin tuhkiin vaikuttavat polttoaineen laatu ja puhtaus, polttotekniikka sekä tuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen erotustekniikka.

28.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Arvioinnin aikana on tarkasteltu hyötykäyttövaihtoehtoja voimalaitoksilta muodostuville pohja- ja lentotuhkille sekä rikinpoiston lopputuotteelle. Polttoainekoostumuksen vaikutusta hyötykäytettävyyteen ja kaatopaikkakelpoisuuteen on arvioitu saatavilla oleva tiedon perusteella. Kivihiilen ja biopolttoaineen seospolton palamisen sivutuotteiden ominaisuuksista on toistaiseksi hyvin vähän julkista tietoa olemassa. Seuraavassa esitellään maarakennusteknisiä hyötykäyttösovelluksia ja arvioidaan niiden vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Lisäksi selvitetään ko. voimalaitoksilta muodostuvien sivutuotteiden käyttömah-

Kooste palamisen sivutuotteiden vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Palamisen sivutuotteiden laadun ja käsittely- sekä hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu Vuosaaren C-voimalaitoksen sekä Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitosten osalta.
Tehtävät	• Selvitetään palamisen sivutuotteiden (pohja- ja lentotuhka sekä rikinpoiston lopputuote) laatu sekä käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehdot. • Arvioidaan saatavilla olevan tiedon perusteella polttoainekoostumuksen vaikutus hyötykäytettävyyteen, kaatopaikkakelpoisuuteen sekä materiaalin maarakennusteknisiin ominaisuuksiin. • Esitellään maarakennusteknisiä hyötykäyttösovellutuksia ja arvioidaan niiden vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat (ns. SWOT-analyysi) maarakentamisen pitkäaikaisten kokemusten perusteella. • Selvitetään ko. voimalaitoksista muodostuvien sivutuotemäärien ja käyttömahdollisuuksien pohjalta vertailu pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan kiviainestarpeista.
Arvioinnin päätulokset	VE1:n osalta muodostuviin sivutuotemääriin vaikuttaa polttoainekoostumus. Tarkastelussa on mukana useita vaihtoehtoja: kivihiilen ja biopolttonaineen seokset sekä biopolttoaine ja kivihiili sellaisenaan. Biopolttoaineen käyttö polttoaineena vähentää merkittävästi muodostuvaa tuhkamäärää. VE2:n muodostuviin sivutuotemääriin vaikuttaa polttoainekoostumus. Tarkastelussa ovat mukana vaihtoehdot, joissa biopolttoaineen osuus nostetaan 10 %:sta 40 %:iin ja näin muodostuva tuhka on seospolton tuhkaa. Muodostuvat tuhka- ja rikinpoistolopputuotemäärät pienenevät merkittävästi, kun biopolttoaineen osuutta lisätään. Sivutuotteiden määrä ei ole ainoa tarkasteltava kriteeri, vaan muodostuvien sivutuotteiden hyötykäytettävyys eri sovelluksissa. Sekä hyötykäyttövaihtoehtoihin että kaatopaikkasijoitukseen vaikuttaa polttoaineen koostumus.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Sivutuotteiden viimeisin käsittelyvaihtoehto on kaatopaikalle sijoittaminen. Tavoitteena on saada kaikki sivutuoteet hyötykäyttöön.

dollisuuksia (laatu, määrä) suhteessa pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan kiviainestarpeisiin.

Poltossa syntyvien sivutuotteiden laatu, käsittely ja sijoituspaikka tarkentuvat suunnittelun edetessä, eikä niistä ollut vielä saatavilla lähtötietoja.

28.3 NYKYTILA

Palamisen sivutuotteita muodostuu nykyisessä tilanteessa merkittävän suuria määriä ja merkittävä osa muodostuvista sivutuotteista läjitetään tällä hetkellä jätteenä louhostäyttöihin.

28.4 VAIKUTUKSET VE1

Tarkasteltaessa VE1:n vaikutuksia sivutuotemääriin ja polton eri polttoainejakauman vaihtoehtoihin havaitaan, että mitä enemmän kivihiililtä poltetaan, sitä suuremmat ovat palamisen sivutuotteiden määrät. Biopolttoaineen käyttö vähentää muodostuvia sivutuotemääriä (ks. Taulukko 5-6 ja Taulukko 7-1). Kaikissa vaihtoehdoissa muodostuvat sivutuotemäärät ovat noin 1 % Uudenmaan vuotuisesta kiviainesten käytöstä.

Kaikkien hyötykäyttövaihtoehtojen soveltamista rajoittavat ja määrittävät hyvin tarkasti erilaiset kriteerit mm. ympäristölainsäädäntö ja tuotevaatimukset. Osa maarakennussovellutuksista vaatii hyötykäyttökohteelle erillisen ympäristöluvan, mutta osa sovellutuksista on toteutettavissa ympäristölainsäädännön mukaisella ilmoitusmenettelyllä, jos vaaditut kriteerit täyttyvät. Kaatopaikkasijoitus on aina viimeinen käsittelyvaihtoehto kaikille jätteille, mikäli hyötykäyttöä ei löydy tai jäte on hyötykäyttöön kelpaamatonta. Periaatekuva VE1:n hyötykäyttösovellutusmahdollisuuksista on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 28-1). Sivutuotteiden tehokkaan hyötykäytön edellytyksenä on oikeanlainen käsittely- ja varastointi jokaiselle sivutuotejakeelle. Varastointi- ja käsittely vaatii tilaa ja eri jakeet (lentotuhka, pohjatuhka ja rikinpoistolopputuote) on pidettävä erillään toisistaan.

Lentotuhka

100 % kivihiilen polton lentotuhkalle on olemassa eniten erilaisia hyötykäyttövaihtoehtoja: sementti-, betoni- ja asfalttiteollisuudessa sekä maarakentamisen sovellutuksissa. Biopolttoaineen ja kivihiilen seospolton tuhkalle hyötykäyttövaihtona tulee kysymykseen vain maarakennushyötykäyttö. Mikäli tuhka täyttää sementtistandardin SFS-EN 450-1:2012 oheispolttoaineita koskevat vaatimukset (hiilen osuus vähintään 60 %), sitä voidaan käyttää sementti- tai betoniteollisuudessa. Mikäli se on jätenimikkeeltään 10 01 02 (hiilen polton lentotuhka), sitä voidaan käyttää asfalttiteollisuudessa. Biotuhkan lannoitekäyttö on mahdollista vain 100 % biopolttoainevaihtoehdossa. Biotuhkaa on mahdollista hyötykäyttää myös maarakennussovellutuksissa.

Mikäli VE1:ssä polttoaineseossuhde vaihtelee, sitä enemmän tarvitaan erilaisia varastointi- ja käsittelytiloja, koska eri hyötykäyttövaihtoehtojen vaatimukset ovat erilaiset ja jakeet on pidettävä erillään toisistaan.

Pohjatuhka

Pohjatuhkan hyötykäyttö on mahdollista vain maarakennussovellutuksissa.

Rikinpoistolopputuote

VE1:n Vuosaaren C-voimalaitokseen suunniteltu rikinpoistotekniikka poikkeaa nykyisin käytössä olevista Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitosten tekniikoista siten, että rikinpoisto tapahtuu polttoprosessin yhteydessä, eikä rikinpoistolopputuotetta muodostu erikseen. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten rikinpoisto tapahtuu nykyisin puolikuivalla rikinpoistolla ja sieltä muodostuu puolikuivan menetelmän rikinpoiston lopputuotetta.

28.4.1 Vaikutusten lieventäminen

Palamisen sivutuotteiden vaikutusten lieventäminen toteutuu, mikäli palamisen sivutuotteiden määrää voidaan pienentää tai palamisen sivutuotteille on olemassa enemmän hyötykäyttövaihtoehtoja. Biopolttoaineen käyttö vähentää muodostuvan tuhkan määrää ja rikinpoistolaitoksen tarvetta. On kuitenkin huomattava, että biopolton tuhkalle tai seospolton tuhkalle on olemassa vähemmän hyötykäyttövaihtoehtoja kuin kivihiilituhkalle.

28.5 VAIKUTUKSET VE2

Biopolttoaineiden lisääminen Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksissa tarkoittaa, että sivutuotemäärät pienenevät biopolttoainemäärän kasvaessa 40 %:iin. Kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa muodostuvat sivutuotemäärät ovat noin 1 % Uudenmaan vuotuisesta kiviainesten käytöstä.

Kaikkien hyötykäyttövaihtoehtojen soveltamista rajoittavat ja määrittävät hyvin tarkasti erilaiset kriteerit joita on kuvattu edellä VE1 osiossa kappaleessa 28.4. Periaatekuva VE2:n hyötykäyttösovellutusmahdollisuuksista on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 28-2). Sivutuotteiden

VE 1		
Lentotuhka	**Pohjatuhka**	**Rikinpoiston lopputuote (Salmisaari)**
maanrakennus-hyötykäyttö	**maanrakennus-hyötykäyttö**	**maanrakennus-hyötykäyttö**
rakennustuote-teollisuus -betoniteollisuus (standardin SFS-EN 450-1:2012 vaatimusten täyttyessä) -sementtiteollisuus (lentotuhka standardin SFS EN 450-1:2012 mukaisesti) -asfalttiteollisuus (jätenimikkeen 10 01 02 mukainen hiilen polton lentotuhka) CE-merkintä pakollista	ei voida hyödyntää rakennus-tuoteteollisuudessa	ei voida hyödyntää rakennus-tuoteteollisuudessa
lannoitekäyttö -vain 100 % biotuhka	ei voida hyödyntää lannoitekäytössä	ei voida hyödyntää lannoitekäytössä
kaatopaikkasijoitus	**kaatopaikkasijoitus**	**kaatopaikkasijoitus**

Taulukko 28-1. Periaatekuva eri jätejakeiden hyötykäyttösovellutusvaihtoehdoista VE1:ssä.

VE 2 ja VE0+		
Lentotuhka	**Pohjatuhka**	**Rikinpoiston lopputuote (puolikuiva menetelmä)**
maanrakennus-hyötykäyttö	**maanrakennus-hyötykäyttö**	**maanrakennus-hyötykäyttö**
rakennustuote-teollisuus -betoniteollisuus (standardin SFS-EN 450-1:2012 vaatimusten täyttyessä) CE-merkintä pakollista -sementtiteollisuus (lentotuhka standardin SFS EN 450-1:2012 mukaisesti) -asfalttiteollisuus (jätenimikkeen 10 01 02 mukainen hiilen polton lentotuhka) CE-merkintä pakollista	ei voida hyödyntää rakennus-tuoteteollisuudessa	ei voida hyödyntää rakennus-tuoteteollisuudessa
kaatopaikkasijoitus	**kaatopaikkasijoitus**	**kaatopaikkasijoitus**

Taulukko 28-2. Periaatekuva eri jätejakeiden hyötykäyttösovellutusvaihtoehdoista VE2:ssa ja VE0+:ssa.

tehokkaan hyötykäytön edellytyksenä on oikeanlainen käsittely- ja varastointitapa jokaiselle sivutuotejakeelle. Varastointi ja käsittely vaativat tilaa ja eri jakeet (lentotuhka, pohjatuhka ja rikinpostolopputuote) on pidettävä erillään toisistaan.

Lentotuhka
Kivihiilen polton lentotuhkalle on olemassa eniten erilaisia hyötykäyttövaihtoehtoja: sementti-, betoni- ja asfalttiteollisuudessa sekä maarakentamisen sovellutuksissa, mutta biopolttoaineen ja kivihiilen seospolton tuhkalle hyötykäyttövaihtona tulee kysymykseen vain maarakennushyötykäyttö. Mikäli tuhka täyttää sementtistandardin SFS-EN 450-1:2012 oheispolttoaineita koskevat vaatimukset (hiilen osuus vähintään 60 %), sitä voidaan käyttää sementti- tai betoniteollisuudessa. Mikäli se on jätenimikkeeltään 10 01 02 (hiilen polton lentotuhka), sitä voidaan käyttää asfalttiteollisuudessa.

Mikäli useita eri polttoaineseossuhteita kivihiilen ja biopolttoaineen osalta otetaan käyttöön, sitä enemmän tarvitaan erilaisia varastointi- ja käsittelytiloja, koska eri hyötykäyttövaihtoehtojen vaatimukset ovat erilaiset ja jakeet on pidettävä erillään toisistaan.

Pohjatuhka
Pohjatuhkan hyötykäyttö on mahdollista vain maarakennussovellutuksissa.

Rikinpoistolopputuote
Rikinpoistolopputuotetta syntyy seospolttovaihtoehdossa sitä enemmän, mitä enemmän polttoaineena käytetään kivihiiltä. Rikinpoistolopputuotteen hyötykäyttö on mahdollista vain maarakennussovellutuksissa soveltuvin osin.

28.5.1 Vaikutusten lieventäminen VE2

Palamisen sivutuotteiden vaikutusten lieventäminen toteutuu, mikäli palamisen sivutuotteiden määrää voidaan pienentää tai palamisen sivutuotteille on olemassa enemmän hyötykäyttövaihtoehtoja. Biopolttoaineen käyttö vähentää muodostuvan tuhkan ja rikipoistolopputuotteen määrää. On kuitenkin huomattava, että seospolton tuhkalle on olemassa vähemmän hyötykäyttövaihtoehtoja kuin kivihiilituhkalle.

28.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Palamisen sivutuotteita koskeviin arvioihin liittyy epävarmuus sekä hyötykäytön lainsäädäntö-, vaatimus- ja lupamenettelyistä että kaatopaikkasijoituksen toteuttamistavoista ja lupamenettelyistä. Nykyiset Lohjan Tytyrin louhosalueet eivät todennäköisesti ole enää käytössä, kun suunnitteilla oleva Vuosaaren C-voimalaitos käynnistyisi. Lisäksi tulevaisuudessa eri vaihtoehdoista muodostuvien tuhkien ja rikinpoiston lopputuotteiden sijoittaminen louhostäyttöön riippuu niiden kaatopaikkakelpoisuudesta sekä ko. sijoituskohteen ympäristöluvan määräyksistä, joita koskevaa lähtötietoa ei ole arviointihetkellä saatavilla.

Biotuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta ei saa sekoittaa keskenään ja siten niiden sijoittaminen samaan louhostäytön osaan on todennäköisesti myös tulevaisuudessa kielletty. Myöskään seospolton tuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta ei saa sekoittaa keskenään ja siten niiden sijoittaminen samaan läjitysalueen osaan on todennäköisesti myös tulevaisuudessa kielletty. Kaatopaikkasijoitusta varten tarvitaan joka tapauksessa uusia alueita joko Tytyristä tai muualta ja siten niiden ympäristölupien vaatimiin menettelyihin ja vaatimuksiin tulee varautua.

28.7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU VOIMALAITOSTEN SIVUTUOTTEIDEN OSALTA

Arvioitava kohde		Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1			
Polttoainekoostumuksen vaikutus hyödynnettävyyteen	Vuosaari	Uuden voimalaitoksen myötä varaudutaan useisiin eri polttoaineseossuhteisiin, joka vaikuttaa muodostuvien sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtoihin.	Kohtalainen myönteinen
	Salmisaari	Ei merkittävää muutosta nykytilanteeseen.	Ei merkittävä
Käsittely-, varastointi- ja logistiikkatarpeet sekä loppusijoitus	Vuosaari	Laadultaan erilaisilla polton sivutuotteilla on erilaiset varastointitarpeet ja syntyvien sivutuotteiden määrä vaihtelee käytettävästä seossuhteesta riippuen.	Kohtalainen kielteinen
	Salmisaari	Ei merkittävää muutosta nykytilanteeseen.	Ei merkittävä
VE2			
Polttoainekoostumuksen vaikutus hyödynnettävyyteen	Hanasaari ja Salmisaari	Biopolttoaineen osuuden nostaminen 40 %:iin vaikuttaa sivutuotteiden hyödyntämismahdollisuuksiin	Kohtalainen kielteinen
Käsittely-, varastointi- ja logistiikkatarpeet sekä loppusijoitus	Hanasaari	Rikinpoiston lopputuotetta ei voi yhdistää seospolton tuhkan kanssa samaan loppusijoitukseen.	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Rikinpoiston lopputuotetta ei voi yhdistää seospolton tuhkan kanssa samaan loppusijoitukseen.	Vähäinen kielteinen
VE0+			
Polttoainekoostumuksen vaikutus hyödynnettävyyteen	Hanasaari	Biopolttoaineen osuuden nostaminen 10 %:iin saattaa vaikuttaa sivutuotteiden hyödyntämismahdollisuuksiin.	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Biopolttoaineen osuuden nostaminen 10 %:iin saattaa vaikuttaa sivutuotteiden hyödyntämismahdollisuuksiin.	Vähäinen kielteinen
Käsittely-, varastointi- ja logistiikkatarpeet sekä loppusijoitus	Hanasaari	Rikinpoiston lopputuotteen ja 10 % biopolttoainetta sisältävän tuhkan sijoittaminen samaan loppusijoitukseen ei ole välttämättä mahdollista.	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Rikinpoiston lopputuotteen ja 10 % biopolttoainetta sisältävän tuhkan sijoittaminen samaan loppusijoitukseen ei ole välttämättä mahdollista.	Vähäinen kielteinen

29. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET »

Voimalaitosten
rakentamisen ja toiminnan
normaalitilanteen
vaikutusten lisäksi arvioitiin
ympäristöonnettomuuksien
mahdollisuutta.

29. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

29.1 RISKIEN MUODOSTUMINEN

29.1.1 Voimalaitokset

Voimalaitostoimintoihin liittyy vaaran mahdollisuuksia kuten polttoaineiden ja kemikaalien kuljetusonnettomuudet, varastointi ja käsittely; vuodon, räjähdyksen tai tulipalon mahdollisuus.

Uuden voimalaitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä ja asianomaisia lupamenettelyjä ja varautumissuunnitelmia varten.

Uusien polttoaineiden, varastojen ja toimintojen sijoittamisesta olemassa olevan voimalaitosalueen läheisyyteen aiheutuu myös omat riskinsä, jotka huomioidaan suunnittelussa.

29.1.2 Energiatunneli

Riskeinä energiatunnelista tarkastellaan rakentamisen aikaisia riskejä kiinteistöille ja ulkopuolisille sekä toiminnan aikaisia riskejä ympäristölle johtuen esim. rikkoutumisesta ja vuodosta.

Energiatunnelin käytön aikana vakavan onnettomuusriskin voi aiheuttaa iso kaukolämpövuoto. Toinen merkittävä tunnelionnettomuusriski on tulipalo esimerkiksi huoltoajoneuvon syttyessä palamaan.

Kooste riskien ja häiriötilanteiden arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Uusiin voimalaitostoimintoihin liittyy vaaran mahdollisuuksia: polttoaineiden ja kemikaalien kuljetukset varastointi ja käyttö, pölyräjähdyksen tai kemikaalivuodon mahdollisuus, räjähdyksen mahdollisuus, tulipalon mahdollisuus jne. Riskeinä tarkastellaan energiahuoltoalueen ulkopuolelle vaaraa aiheuttavia tilanteita ja ympäristöonnettomuuksia, ei sisäiseen työturvallisuuteen, tuotannon keskeytymiseen tai kriisiaikaan varautumiseen liittyviä riskejä. Tunnelin rakentamiseen liittyy tärinä-, sortuma- ja pohjavedenalenemariskejä. Tunnelin käyttöön liittyy rikkoutumis-, vuoto- ja ajoneuvopaloriskejä.
Tehtävät	Esittää miten uuden voimalaitoksen ja energiansiirtotunnelin suunnittelussa huomioidaan ympäristöonnettomuuksien riskit. Arvioida riskitilanteiden seurausvaikutuksia, esiintymistodennäköisyyttä ja riskien hallintakeinoja.
Arvioinnin päätulokset	Uuden voimalaitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueiden uusista toiminnoista tehdyt pelletin varastoinnin ja käsittelyn riskianalyysit osoittivat tulipalo- ja räjähdysonnettomuuden vaikutusten rajoittuvan käytännössä voimalaitosalueelle. Energiansiirtotunnelin käytön aikaisista riskeistä vakavimpia ovat iso kaukolämpövuoto ja tunnelissa syttyvä, esim. huoltoajoneuvon tulipalo. Kyse on kuitenkin ennen kaikkea henkilövahinkoriskistä tunnelissa työskenteleville sekä omaisuusvahingoista rakenteille. Vaikutukset ympäristöön, ulkoilmaan, arvioidaan epätodennäköisiksi ja vähäisiksi.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Voimalaitoksen onnettomuusriskien hallintakeinoina käytetään mm. logistiikan suunnittelua, rakenteiden suunnittelua ottaen huomioon esim. painevaikutukset ja materiaalit, rakenteellista palosuunnittelua, mittauksia, seurantaa ja hälytyksiä sekä käyttö- ja huoltohenkilökunnan koulutusta. Energiatunnelin louhintatärinän rakenteille aiheuttamaa riskiä hallitaan herkkien kohteiden etukäteiskartoituksella ja sen perusteella suunniteltavilla räjäytyksen ajoituksella ja räjäytysainemäärillä. Riskiä hallitaan myös työnaikaisin mittauksin, räjäytysten tehon ohjaamisella sekä sopimalla räjäytysajankohdat. Sortumis- ja pohjavedenpinnan alenemariskejä hallitaan etukäteis- ja työnaikaisin tutkimuksin sekä tunnelin lujitus- ja tiivistystekniikalla. Tunnelin rikkoutumis- ja vuototilanteisiin voidaan vaikuttaa tunnelin ja rakenteiden tarkastuksin sekä uusimisin. Kaukolämpövuoto- ja tulipalotilanteissa tärkeätä on oikein mitoitetut ja toimivat pelastustiet.

29.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

29.2.1 Voimalaitokset

Uusi voimalaitos (VE1)

Vaihtoehdossa VE1 rakennettavaan uuteen Vuosaaren C-voimalaitokseen liittyy useita prosesseja, jotka edellyttävät mm. paineastia- ja kemikaaliturvallisuuslainsäädännön mukaisia vaaran arviointeja, riskianalyysejä, selvityksiä ja suunnitelmia. Näitä selvityksiä ei hankkeen suunnitteluvaiheesta johtuen vielä ollut käytettävissä.

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevien ja varastoivien laitosten sijoitusta säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), ympäristönsuojelulaki (86/2000) sekä kemikaaliturvallisuuslaki (390/2005) ja -asetus (856/2012). Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta (400/2008) edellyttää mm. koneiden riskien arviointia ja turvallisuusvaatimusten selvittämistä.

Sekä Hanasaaren että Salmisaaren olemassa olevat voimalaitokset ovat vaarallisia kemikaaleja siinä mitassa käsitteleviä, direktiivin 96/92/EY mukaisia tuotantolaitoksia, että niihin sovelletaan ympäristöministeriön kirjeessä 3/501/2001 kuvattuja lausuntomenettelyjä kaavoitukseen ja rakentamisen lupiin liittyen. Kyseisille Helsingin Energian laitoksille on määritelty ns. konsultointivyöhyke (Tukes 2013), jonka laajuus on 0,5 km (mitataan tontin rajalta).

Edellä mainittu konsultointivyöhyke ei ole suojaetäisyys laitoksen ja muun toiminnan välillä, vaan ilmaisee sen etäisyyden laitoksesta, jonka sisällä toimittaessa turvallisuuden varmistamiseen tähtäävä asiantuntijalausuntomenettely on tarpeen. Konsultointivyöhykkeet on muodostettu riskeistä yleisesti tiedossa olevan karkean arvion perusteella. Toimintaan liittyviä riskejä arvioidaan alueen kaavoituksessa ja tarvittaessa annetaan näistä johtuvia kaavamääräyksiä. Itse kohteen turvallisuusnäkökohdat varmistetaan Tukesin luvassa ja/tai ympäristölupaharkinnassa.

Kemikaaliturvallisuussäädöksissä laitoksen sijoitusta tarkastellaan onnettomuusvaaran näkökulmasta (lämpösäteily, painevaikutus, terveysvaikutukset, ympäristövaikutukset). Laitos on sijoitettava sellaiselle etäisyydelle asuinalueista, yleisessä käytössä olevista rakennuksista ja alueista, kouluista, hoitolaitoksista, teollisuuslaitoksista, varastoista, liikenneväylistä sekä muusta ulkopuolisesta toiminnasta niin, että ennalta mahdollisiksi arvioitavat räjähdykset, tulipalot ja kemikaalipäästöt eivät aiheuta henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkojen vaaraa näissä kohteissa.

Perusedellytyksenä uuden laitoksen sijoitukselle on, että alueen kaavoitus mahdollistaa sen. Erityisesti suuronnettomuusvaaralliset laitokset tulisi ensisijaisesti sijoittaa teollisuusympäristöön tai kauas rakennetuista alueista. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes on laatinut oppaan *Tuotantolaitosten sijoittuminen* (Ahonen ym. 2013), jossa esitetään suosituksia laitosten sijoitukseen, mitkä mahdolliset onnettomuudet pitää huomioida sijoituksesta päätettäessä sekä annetaan tarvittavia lähtötietoja seurausten laskemista varten.

Vaarojen ja vahinkojen minimointiin tähtäävä työ on kokonaisuudessaan riskien hallintaa. Jotta riskien hallintaa voidaan toteuttaa, riskit tulee tunnistaa ja arvioida. Osana riskien hallintaa on myös riskien suuruuden arviointi ja tarkoituksenmukaisten turvallisuusparannusten toteuttaminen.

Vaarojen tunnistamisessa ja riskien arvioinnissa käytetään työkaluina mm. henkilöhaastatteluja sekä onnettomuus- ja tapaturmatilastoja. Riskien arviointi toteutetaan usein työryhmissä, joissa on mukana suunnittelijoita ja käyttöhenkilökuntaa.

Onnettomuuksien vaikutusten arvioimiseksi laaditaan onnettomuutta kuvaavat mallit tyypillisimmistä ja merkittävimmistä onnettomuuksista. Mallin on mahdollistettava onnettomuuden eri vaikutustapojen numeerinen kuvaaminen sekä ajallisen kehityksen arviointi. Onnettomuustilanteesta laaditun mallin tulee tapauksesta riippuen mahdollistaa lämpösäteilyn intensiteetin (kW/m^2), paineaallon paineen (bar, kPa) tai kemikaalipitoisuuksien laskeminen etäisyyden tai ajan funktiona. Äärimmäisiä suuronnettomuustilanteita (kuten kattilan lieriöräjähdys, *bleve*-räjähdys, varastosäiliön totaalinen repeäminen) ei sijoitussuunnittelun yhteydessä mallinneta. Näiden tilanteiden kuvaamista edellytetään maksimivalmiuksien hahmottamiseen ja pelastussuunnitelmien laatimiseen.

Tukes-lupahakemus ja siihen liittyvät turvallisuusasiakirjat sekä omana kokonaisuutenaan ympäristölupahakemus laaditaan YVA-menettelyn jälkeen. Uuden voimalaitoksen yksityiskohtaisia riskinarviointeja ei siten tässä vaiheessa ole käytettävissä.

Uuden polttoainelaiturin toiminnasta aiheutuu riskinä ympäristöön lähinnä laivojen ja työkoneiden polttoaineiden vuotomahdollisuus.

Muutokset olemassa olevissa voimalaitoksissa (VE2 ja VE0+)

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitokset luokitellaan kemikaalien määrän ja laadun perusteella laajamittaista vaarallisten kemikaalien varastointia ja käyttöä harjoittaviksi laitoksiksi, joiden toiminta edellyttää Tukesin lupaa. Voimalaitoksilta edellytetään sisäinen pelastussuunnitelma ja toimintaperiaateasiakirja. Laitokset luokitellaan kemikaalien kannalta suuronnettomuusvaaraa aiheuttaviksi, ns. Seveso-laitoksiksi. Näistä syistä voimalaitoksille on tehty

kattavat turvallisuusriskien kartoitukset ja suunnitelmat (ks. esim. Hanasaaren B-voimalaitoksen turvallisuusriskien kartoitus 2007). Selvitysten perusteella suurin osa tarkasteltujen onnettomuuksien seurausvaikutuksista rajautuu voimalaitosalueen sisäpuolelle. Mahdollisia onnettomuuksia, joista voisi aiheutua haitallisia vaikutuksia laitosalueen ulkopuolelle, ovat raskaan polttoöljyn varastosäiliön palo, tuotantorakennuksen suuri tulipalo sekä suuri räjähdys kattilalaitoksella. Pellettejä ei luokitella vaarallisiin kemikaaleihin.

Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille tulee muutoksia. Hiilen rinnalla ryhdytään polttamaan puupellettiä, jonka osuus nostetaan suurimmillaan (VE2) 40 %:iin. Tämä vaatii pellettisiilojen, kuljettimien sekä käsittelyjärjestelmien rakentamista. Pelletin käyttöön liittyvien muutosten tuomia vaaroja ja riskejä on arvioitu erillisissä vaarojen arvioinneissa (VE0+: Elomatic 2013a ja VE2: Elomatic 2013b). Analyysin jälkeen löydetyt riskit arvioitiin ja niistä valittiin merkittävimmät.

Suuronnettomuusvaarojen arvioinnissa arvioitiin tilannetta, jossa pellettisiilossa pääsee kerääntymään ilmaan pölyä ja tapahtuu pölyräjähdys esim. itsesyttymisen seurauksena. Räjähdys purkautuu paineen kevennysluukun kautta ja luukku jää auki. Räjähdyksen seurauksena siilossa oleva pelletti jää palamaan ja savukaasut purkautuvat ulos luukun kautta. Mallinnuksessa oletettiin, että sammutinjärjestelmät eivät käynnistyisi. Mallinnukset tehtiin 3D-virtausmalliohjelmalla (ANSYS), joka mm. huomioi voimalaitosten läheiset rakennukset ja niiden vaikutukset ilmavirtauksiin (kuten turbulenssin) sekä savukaasujen lämpötilan ja nosteen.

Esitetyt suuronnettomuustilanteet ovat mahdollisia ja niiden välttämiseksi toteutetaan siiloihin ja purkupaikalle useita eri ennaltaehkäiseviä turvajärjestelmiä, sekä järjestelmiä, jotka lieventävät vaikutuksia tai lyhentävät vaikutusaikaa. Onnettomuuksia varten tehtäviä varautumisia on esitetty jäljempänä luvussa 29.4.3.

29.2.2 Energiatunneli

Energiatunnelin rakentamisesta, sen rakenteista ja toiminnasta on tehty riskikartoitus (Vuosaari–Hanasaari yhteiskäyttötunnelin ja sen laitosten riskikartoitus 2012). Kartoituksen tavoite oli tunnistaa tunnelin rakennusaikaiset riskit sekä valmiin tunnelin tavoitetaso riskien pienentämisen ja poistamisen kannalta, mitkä jo tunnelin suunnittelussa otetaan huomioon. Riskikartoitus ohjaa suunnittelua ja työmaavalvontaa. Yksityiskohtaisempi suunnittelu sekä toiminnan varmistaminen on kunkin osa-alueen suunnittelijan ja asennusvalvojan vastuulla.

Ennen energiatunnelin rakentamista Helsingin kaupungin kiinteistöviraston geotekninen osasto teettää kiinteistö- ja tonttikatselmukset (riskikartoitus). Katselmusrajana Helsingissä on 100 metriä tunnelista. Menetelmänä on herkkien kohteiden kartoittaminen alueelta, ja niiden tärinäarvojen seuraaminen rakentamisen aikana. Kiinteistökartoituksessa määritetään suojattavien kohteiden arvioitu lukumäärä sekä tärinärajat. Kartoituksessa selvitetään myös rakennusten perustamistapa. Katselmuksen tietoja ei ole käytettävissä YVA-vaiheessa, vaan aikaisintaan keväällä 2014.

Helsingin Energia on mallintanut matemaattisesti kaukolämpöputken rikkoutumisesta syntyvää höyryn leviämistä tunneliin sekä tunnelissa syttyvän tulipalon vaikutusta.

29.2.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja suuruuden kriteerit

Vaikutuskohteen herkkyystason kriteerit (mukaeltu: Tuotantolaitosten sijoittaminen, Tukesin opas 2013).

Vähäinen herkkyys	Ympäristöonnettomuuden arvioidulla vaikutusalueella on enintään harvaa asutusta, pääosin pientaloja tai muita kohteita, joissa on vain kohtuullinen määrä ihmisiä kerrallaan, kuten pienet myymälät tai liikenteen solmukohteet. Myös teollisuusrakennukset ja työpaikat, joissa olevilla henkilöillä on vaaratilanteessa hyvät mahdollisuudet suojautua ja toimia oikein ja rakennukset on suunniteltu niin, että suojautuminen tai poistuminen on helppoa. Kohteissa on toimivat pelastussuunnitelmat ja onnettomuustilanteessa toimimista harjoitellaan. Vaikutusalueella ei ole tärkeiksi luokiteltuja pohjavesialueita, eikä luonnonsuojelu- tms. kohteita.
Kohtalainen herkkyys	Ympäristöonnettomuuden arvioidulla vaikutusalueella on kohtalaisen tiheää asutusta, esim. rivitaloja sekä joitakin herkkiä kohteita. Paikallisesti merkittäviä katuja ja kohtalaisesti liikennettä. Vaikutusalueella on luonnonsuojelualueita (esim. Natura-alueita) tai vilkkaassa virkistyskäytössä olevia maa- tai vesialueita. Vaikutusalueella voi olla yksityiskaivoja ja III lk pohjavesialuetta. Vaikutusalueella voi olla kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia, rakennelmia tai puistoja sekä muinaismuistolailla suojeltuja kohteita.
Suuri herkkyys	Ympäristöonnettomuuden arvioidulla vaikutusalueella on tiheää asutusta ja runsaasti herkkiä kohteita kuten hoitolaitoksia (sairaalat, vanhainkodit, päiväkodit), kouluja tai kohteita, joissa voi olla kerralla suuria ihmismääriä (kerrostaloalueet, suuret urheiluhallit ja -kentät, ostoskeskukset, majoitusliikkeet, isot kokoontumistilat ja -alueet). Vaikutusalueelle sijoittuu tärkeä (I lk) tai muu vedenhankintaan soveltuva (II lk) pohjavesialue. Vaikutusalueella on valtakunnallisesti merkittäviä teitä ja katuja, joilla on suuri liikennetiheys.

Ympäristöonnettomuuksien suuruuden kriteerit
(mukaeltu: Häiriöpäästöjen riskianalyysi, Suomen ympäristö 2/2006).

Suuri kielteinen vaikutus	Ympäristöonnettomuudesta arvioidut vaikutukset ovat vakavia ihmisille, ekologialle ja yhteiskunnan toiminnoille. Selviä muutoksia ja merkittäviä heikennyksiä. Vaikutusten kesto hyvin pitkäaikainen tai pysyvä. Esimerkkejä: Terveys: Yhdelle tai useammalle ihmiselle vakava vamma tai kuolemantapaus, aiheutuu vaikutuksia perimään, syöpätapauksia, ym. Aiheutuu terveysperusteisten raja-arvojen pitkäaikaisia ylityksiä ympäristössä. Maankäyttö: Haitallinen päästö leviää asutusalueelle, maatalousmaalle, pohjavesi- tai luonnonsuojelualueelle. Pohjavedet ja vedenotto: Pohjavesialue on laajasti pilaantunut, vedenotto (pinta- tai pohjavesistä) suljettava pitkäaikaisesti, vaikeasti kunnostettavissa. Vesistö: Päästöt aiheuttavat pitkäkestoisen ja laaja-alaisen haitan, eliöstön toimeentulo häiriintynyt, kalakuolemat. Suuria määriä pysyviä tai kertyviä aineita vapautuu ympäristöön. Maaperä: Haitallisen päästön leviämisalue yli 0,5 hehtaaria, pitoisuudet ylittävät ylemmän ohjearvon välillä (Ympäristöministeriö 2005). Massiivinen maaperän puhdistustarve. Ekosysteemit (ilman kautta): Ekosysteemivaurioita laajalla alueella. Suuria määriä pysyviä, kertyviä tai ilmakehää muuttavia yhdisteitä. Imago: Aihe on esillä valtakunnallisessa ja kansainvälisessä mediassa. Tuotannon jatkamisen mahdollisuudet ovat uhattuina.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Ympäristöonnettomuudesta arvioidut vaikutukset ovat kohtalaisia ihmisille, ekologialle ja yhteiskunnan toiminnoille. Huomattavia muutoksia, jotka kuitenkin palautuvat kohtalaisessa ajassa. Esimerkkejä: Terveys: Yksi tai useampi ihminen saa välittömästi vamman, johon tarvitaan hoitoa (vamma hoidettavissa). Aiheutuu terveysperusteisten raja-arvojen ylityksiä ympäristössä. Maankäyttö: Haitallinen päästö voi levitä energiantuotantoalueen ulkopuolelle, esim. ulkoilu- tai luonnonsuojelualueille. Pohjavedet ja vedenotto: Pohjavesi pilaantunut pienellä energiantuotantoalueen ulkopuolisella alueella, vedenottamo suljettava, kunnostus mahdollinen, vedenottoon käytetty pintavesi pilaantunut. Vesistö: Haitalliset päästöt merkittäviä, vastaanottavan vesistön herkkyys tai arvo huomioiden, vesistössä pitoisuuksien tilapäinen, mutta selvästi mitattavissa oleva nousu, rantojen likaantuminen, pienet kalakuolemat. Päästön aiheuttama lämpötilan nousu aiheuttaa selviä muutoksia ekosysteemissä. Pieniä määriä pysyviä tai kertyviä aineita vapautuu vesistöön. Maaperä: Haitallinen päästö leviää enintään n. 0,5 hehtaaria energiantuotantoalueen ulkopuolelle, päästö on kulkeutuva ja/tai pysyvä, pitoisuudet ovat alemman ja ylemmän ohjearvon välillä (Ympäristöministeriö 2005). Maaperän puhdistustarve suuri, laajuus arvioitava. Ekosysteemit (ilman kautta): Haittaa eläin- ja kasvilajeille ja niiden elinympäristöille energiantuotantoalueen ulkopuolella. Vähäisiä määriä pysyviä, kertyviä tai ilmakehää muuttavia yhdisteitä. Imago: Aihe on esillä valtakunnan mediassa. Aluetason viranomaiset reagoivat tilanteeseen.
Pieni kielteinen vaikutus	Ympäristöonnettomuudesta arvioidut vaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia, esim. nopeasti siivottavia ja palautuvia. Esimerkkejä: Terveys: Ympäristöonnettomuudesta aiheutuu hajua, melua, tärinää, tai terveyskeskuskäyntejä (vain tarkastuksia). Maankäyttö: Pilaantunut maa-alue on energiantuotantoalueella. Rakennukset ym. likaantuvat, tien käyttö estyy lyhyeksi aikaa jne. Pohjavedet ja vedenotto: Päästöillä ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun energiantuotantoalueen ulkopuolella, pieni riski pohjaveden pilaantumiseen on olemassa, ei vaikutusta vedenottoon (pinta- ja pohjavesistä). Vesistö: Haitalliset päästöt vähäisiä, seurauksena tilapäinen vedenlaadun heikkeneminen pienellä rajatulla alueella, vesistö korjaa tilanteen itsestään. Maaperä: Haitallinen päästö rajoittuu pienelle rajatulle alueelle, pitoisuudet maaperässä ovat tavoitearvon ja alemman ohjearvon välillä (Ympäristöministeriö 2005). Maaperän puhdistustarve on vähäinen. Ekosysteemit (ilman kautta): Haittaa eläin- ja kasvilajeille ja niiden elinympäristöille energiantuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Imago: Ympäristössä tapahtuneista muutoksista aiheutuu valituksia ja syntyy yleistä keskustelua yhteisöissä ja/tai paikallismedioissa. Paikallinen tai aluetason viranomainen reagoi tilanteeseen.
Ei vaikutusta	Ympäristöonnettomuudet ehkäistään ja niiltä vältytään, ei vaikutuksia.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

29.3 RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET VE1

29.3.1 Vuosaaren monipolttoainevoimalaitos

YVA-asetuksen mukaan arvioinnissa tulee mm. "tehdä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, [...] mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksista ja niiden seurauksista".

Voimalaitoksen riskeinä tarkastellaan äkillisiä, ennalta odottamattomia ympäristöonnettomuuksia. Voimalaitokseen liittyvät riskit voidaan jaotella esim. seuraavasti:

- Kemikaaliriskit
  - kiinteät ja nestemäiset polttoaineet, hydratsiini, ammoniakkivesi, vedenkäsittelylaitoksen rikkihappo ja natriumhydroksidi, muut kemikaalit
  - kuljetukset, varastointi ja käyttö
  - liikenneonnettomuudet, vuodot, ylitäytöt, syttymiset, tulipalot, kaasu- tai pölyräjähdykset, myrkylliset savukaasut, sammutusvesien aiheuttamat vahingot, vaarallisten kemikaalien pääsy viemäriin, vesistöön tai maaperään
- Kattilalaitoksen ja räjähdysvaarallisten tilojen riskit
  - kattilan tulipesä- ja lieriöräjähdykset
  - turbiinien riskit
  - räjähdysvaaralliset tilat ja tulipalot rakennuksissa

Polttoaineiden ja kemikaalien käyttö ja varastointi

Vaarallisten kemikaalien ja polttoaineiden käsittely ja varastointi on hyvin säädeltyä ja valvottua. Viranomaisvalvonta perustuu ennakkolupaan (suunnitelmien tarkastus) sekä määräajoin tehtäviin tarkastuksiin. Vastuu vaarallisten kemikaalien turvallisesta käsittelystä on toiminnanharjoittajalla.

Vaarallisten kemikaalien varasto- ja käsittelypaikkojen sijoittelussa huomioidaan, että

- mahdollinen onnettomuus ei pääse leviämään yksiköstä toiseen
- laitos voidaan ajaa hallitusti alas
- onnettomuustilanteessa torjuntalaitteet ja hälytysjärjestelmät ovat käytettävissä
- henkilö- sekä polttoaine- ja kemikaalikuljetuksille varataan mahdollisuuksien mukaan omat reitit laitosalueella
- turvallisuusjärjestelyin ehkäistään vaaroja.

Polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnissa ja käytössä varaudutaan häiriö- ja vahinkotilanteisiin rakenteiden, hälytysautomatiikan sekä toimintasuunnitelmien ja -ohjeiden avulla. Näin esim. vuotoriski haitallisten aineiden pääsystä ympäristöön haitallisessa määrin on erittäin pieni.

Kevyt polttoöljy varastoidaan uudessa voimalaitoksessa kahdessa 7 500 m^3 varastosäiliössä. Säiliöille rakennetaan allastus, jonka vähimmäistilavuus on 110 % säiliön tilavuudesta (SFS 3350). Suunnittelu tehdään hyväksyttyjen standardien mukaisesti. Tarkastuslaitos hyväksyy säiliöt käyttöön.

Hakevarastot. Hakevarastoista tehdään vaaranarviointi ja suuronnettomuuksien vaikutusten arviointi ennen varaston tai varastojen sijoitusratkaisua voimalaitosalueelle. Siilojen rakentaminen edellyttää rakennusluvan saamista. Rakennusluvassa määrätään noudatettavat turvallisuusratkaisut.

Polttoaineen varastointiin ja käsittelyyn Vuosaaren voimalaitosalueella varataan myös ***biopolttoainekenttä***, ns. "pöllikenttä", johon voidaan vastaanottaa eriä polttoon soveltuvaa puutavaraa. Sen toiminnassa on huomioitava tuoreen kuorellisen havupuutavaran varastointiin avokentällä liittyvä mahdollinen tuhohyönteisriski. Kentälle tuotavassa puutavarassa voi esiintyä kaarnakuoriasia (esim. näiden tuhoamista metsiköistä korjatussa puutavarassa)**.** Toisaalta kuoriaisia saattaa siirtyä lähimetsiköistä puutavaravarastoon lisääntymään. Lehtipuutavarassa kaarnakuoriaiset eivät esiinny. Mikäli kirjanpainajia on paljon, ne kykenevät iskeytymään myös lähellä kasvaviin terveisiin puihin. Riskiä voidaan vähentää jäljempänä (luku 29.3.3.1) esitetyin keinoin.

Pellettisiilot. Pellettien varastoinnin ja käsittelyyn liittyvät riskit ovat samankaltaisia kuin on tarkasteltu Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten uudistusten osalta (ks. luku 29.4). Tarkempi riskianalyysi Vuosaaren C-voimalaitoksen varastointimenettelyistä tehdään suunnittelun edetessä.

Kivihiilivarasto. Kivihiilen avovarastossa voi syntyä ns. kytöpalo. Kytöpalossa koko varastokasa ei syty palamaan, vaan tyypillisesti muutaman neliömetrin kokoinen pesäke hapettuu, muodostaa lämpöä ja savua. Kytöpalot ovat helposti havaittavissa ja vedellä helposti sammutettavissa.

Kuljetusten riskit. Kuljetusten aiheuttamat riskit otetaan huomioon suunnittelemalla kuljetusreitit laitosalueella mahdollisimman turvallisiksi (alueen layout). Lisäksi voimalaitosalue on asfaltoitu ja mahdolliset kemikaalivuodot ohjataan keräilyaltaisiin.

Polttoainelaiturin riskit. Voimalaitosta palvelevan polttoainelaiturin toiminnoista (proomu- ja laivaliikenne, lastin purku) aiheutuu normaaleja satama-alueen liikennöintiin ja koneiden käyttöön liittyviä riskejä, jotka ovat luonteeltaan pääasiassa työsuojelullisia. Esim. hydraulinesteen tai polttoöljyn vuoto voi aiheuttaa vaikutuksen ympäristössä. Näihin varaudutaan toiminnassa. Alusliikenteen riskeistä ja niihin varautumisesta on vielä jäljempänä.

Laitoksen käynnistys ja alasajo

Häiriötilanteina voimalaitoksen käynnistyksen ja pysäytyksen yhteydessä esiintyy usein tavanomaisesta poikkeavia savukaasu- ja melupäästöjä. Päästöt normalisoituvat, kun laitos ja sen järjestelmät saadaan normaaliin toimintatilaan. Käynnistysten ja pysäytysten määrä pyritään minimoimaan.

Laitoksen käyttö

Voimalaitoksen prosessia ohjataan lukuisilla pumpuilla, puhaltimilla ja venttiileillä, joihin voi laitoksen toiminnan aikana tulla häiriöitä tai vikoja. Myös häiriöt laitteita ohjaavissa järjestelmissä voivat häiritä tai pysäyttää prosessin. Korjaavat toimenpiteet aloitetaan välittömästi, jotta keskeytys prosessissa jää mahdollisimman lyhytaikaiseksi ja prosessi ei siten häiriinny.

Savukaasunpuhdistuksen häiriöt

Savukaasupuhdistusjärjestelmässä voi ilmetä häiriöitä. Näistä saadaan välittömästi hälytys valvomoon automaatiojärjestelmän kautta. Puhdistusjärjestelmä palautetaan toimintaan ja häiriö jää yleensä lyhytaikaiseksi. Häiriön aikana savukaasupäästöt ovat normaalia suuremmat.

Tulipalo

Voimalaitoksessa on runsaasti syttyvää materiaalia, kaikessa muodossa; nesteenä, kaasuna, kiinteänä tai pölymäisenä ilmassa. Palovaarallisiksi runsaan palokuorman takia tunnistettavia kohteita ovat polttoaineiden käsittelylaitteet, siilot ja varastot, koneistojen voitelu- ja hydrauliöljylaitteet, kaapelit ja muuntajat. Mahdollisia syttymissyitä voivat olla öljyvuodot kuumille pinnoille, sähkölaitteiden oikosulut tai kipinöinti, tulityöt ja pölyräjähdykset. Tulipalotilanteessa materiaali vapauttaa palaessaan runsaasti energiaa, aiheuttaa lämpösäteilyä ja haitallisia savukaasuja. Nämä seikat tunnetaan ja huomioidaan suunnittelussa.

Voimalaitos varustetaan palon- ja kaasunilmaisimilla sekä automaattisilla sammutusjärjestelmillä. Voimalaitoksessa käsiteltävät polttoainemäärät pidetään mahdollisimman pieninä. Laitokselle ja polttoaineen vastaanottoasemalle tullaan tekemään palo- ja pelastussuunnitelma. Laitokselle tehdään sammutusvesien keruujärjestelmä, jotta mahdollisesti likaantuneet sammutusvedet eivät pääse ympäristöön.

Räjähdys

Putki- tai säiliövuodon yhteydessä saattaa sisätiloihin muodostua kaasua, jolloin aiheutuu tulipalo- tai räjähdysriski. Riski kohdistuu lähinnä työntekijöihin. Kaasuvuotoihin varaudutaan kaasunilmaisimin ja tilojen tuuletusmahdollisuuksin.

Pellettisiiloon voi kerääntyä ilmaan pölyä, ja tapahtua pölyräjähdys esim. itsesyttymisen seurauksena. Tähän varaudutaan ensisijaisesti pölynpoistojärjestelmin ja onnettomuuden sattuessa mm. siten, että räjähdyspaine puretaan kevennysluukun kautta ja luukku jää auki. Räjähdyksen seurauksena siilossa oleva pelletti jää palamaan ja savukaasut purkautuvat ulos luukun kautta. Sammutusjärjestelmällä tukahdutetaan tulipalo.

Voimalaitoksen laiva- ja proomukuljetusten riskit

Voimalaitoksen laiva- ja proomuliikenteessä on ympäristöriskinsä, kuten alusten törmäysvaara ja polttoainevuodot. Kiinteiden polttoaineiden kuljetuksista ja polttoainelaiturin toiminnoista voi aiheutua polttoneste- tai öljyvuotoja joko aluksista tai työkoneista laiturilla. Syynä voivat olla esim. tankkaukseen liittyvät virhetilanteet tai rikkoutumiset. Tällaiset vahinkotilanteet ovat satamalaiturissa harvinaisia.

Liikennöinnistä Vuosaaren Satamassa määrätään Helsingin Sataman satamajärjestyksessä (28.1.2004). Alusten saapumis- ja lähtöilmoitukset tehdään Helsingin Satamalle. Nopeus on säädettävä sataman vesialueella niin, ettei siitä aiheudu vahinkoa, haittaa tai vaaraa. Nopeusrajoitukset on osoitettu vesiliikennemerkein. Alus on kiinnitettävä tai ankkuroitava satamaviranomaisen osoittamaan paikkaan eikä sitä saa ilman tämän suostumusta siirtää. Mikäli alus suorittaa laiturissa ollessaan toimenpiteitä, jotka saattavat aiheuttaa vaaraa tai vahinkoa, on siihen saatava satamaviranomaisen lupa. Tavaraa purettaessa ja lastattaessa on huolehdittava siitä, ettei laiturirakenteita eikä muita satamalaitteita vahingoiteta. Ahtausvälineitä ja työkoneita ei saa säilyttää laiturialueella.

Aluksen päällikön on huolehdittava siitä, ettei aluksesta joudu veteen saastuttavia aineita tai jätteitä. Hänen on huolehdittava myös siitä, ettei aluksen toiminnasta aiheudu kohtuutonta haittaa sataman käyttäjille. Päällikön tai tavarankäsittelijän on ilmoitettava heti satamaviranomaiselle veteen joutuneista saastuttavista aineista ja jätteistä sekä ryhdyttävä toimenpiteisiin niiden poistamiseksi. Jos alus tai vene on ajanut karille tai joutunut veden valtaan, on omistajan tai haltijan ilmoitettava siitä heti satamaviranomaiselle ja poistettava se niin pian kuin mahdollista.

Satamatoiminnassa riskejä tarkastellaan joko toimintoihin kuuluvana luonnollisena osana tai erillisten riskikartoitusten muodossa. Eri riskilajien kartoitukset laaditaan ja lä-

pikäydään säännöllisin väliajoin. Korjaavat toimenpiteet toteutetaan riskikartoitusten, asiakaspalautteiden ja läheltä piti -tilanneraporttien perusteella. Riskienhallintaa toteutetaan yhteistyössä Helsingin Sataman, Helsingin Energian, aluksen päällikön, tavarankäsittelijän sekä Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen kanssa.

Kaikkia aluksia koskevat kansainväliset vesiliikenteen väistämissäännöt. Satama-alueen ulkopuolella merenkulun turvallisuutta ja meriympäristön suojelua varmistetaan mm. seuraavasti. Suomenlahden kansainvälisillä vesillä on käytössä alusliikenteen pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä GOFREP *(Gulf of Finland Reporting System)*. Sen tarkoitus on lisätä merenkulun turvallisuutta alueella, parantaa meriympäristön suojelua ja valvoa meriteiden sääntöjen noudattamista alueella. Ilmoittautumisjärjestelmään osallistuminen on pakollista alukselle, jonka bruttovetoisuus *(GT, gross tonnage)* on vähintään 300. Liikennettä alueella valvotaan tutkien ja AIS-järjestelmän *(Automatic Identification System)* avulla. Suomi ja Viro ovat lisäksi ottaneet käyttöön pakolliset ilmoittautumisjärjestelmät kansallisilla vesillään VTS-alueidensa *(Vessel Traffic Services)* ulkopuolella.

29.3.2 Energiatunneli

29.3.2.1 Rakentamisen aikaiset riskit

Rakentamisen aikana louhintatärinä saattaa vaurioittaa rakenteita ja laitteita, mikä johtaa korjaustoimenpiteisiin ja korvauksiin.

Tunnelin louhinta tehdään lujittaen, jotta vältetään sortumat. Sortuman vaikutus, jos se ulottuisi maanpäälle, on muutaman kymmenen neliömetrin suuruisen alueen maanpinnan vajoama ja kyseisellä kohdalla mahdollisesti olevien perustusten vahingoittuminen. Sortumisvaaran ehkäisemiseksi tunnelia tutkitaan myös rakentamisen aikana.

Tunnelityön aiheuttama pohjaveden aleneminen saattaa aiheuttaa painumia maanvaraisissa rakenteissa kuten maanvaraan perustetuissa rakennuksissa ja tie- ja katurakenteissa. Pohjavesien aleneminen voi aiheuttaa myös vaurioita puupaalujen varaan perustettuihin rakenteisiin. Puupaalut lahoavat kun ne saavat happea. Tunnelin suunnitteluvaiheessa kartoitetaan puupaalutetut ja maanvaraiset kiinteistöt tunnelilinjauksen alueella.

Ajoneuvopalo tunnelissa on erityisesti henkilövahinkoriski. Riskien ehkäisykeinoista lisää jäljempänä luvussa

29.3.2.2 Käytön aikaiset riskit

Paineistetun kaukolämpöputken rikkoutuminen tunnelitilassa on vakava onnettomuus. Tulvimisen lisäksi tunnelitiloihin vapautuu kuumaa vesihöyryä. Suurimman vuotoriskin aiheuttaa suunnitteluvirhe, ulkopuolinen vesi ja asennusvirhe.

Kaukolämpövuoto ja tulipaloriski tunnelissa ovat lähinnä työturvallisuusriski työntekijöille ja tuotantokatkoriski tunnelin käyttäjälle. Kaukolämpövuoto aiheuttaa höyrypilven pystykuilujen kohdalle, mikä voi aiheuttaa näkyvyyshaittaa ja vaaraa liikenteelle. Tulipalotapauksessa savu tuuletetaan myös pystykuiluista ja voi aiheuttaa näkyvyys- ja ilmanlaatuhaittaa ympäristöön.

Kaukolämpöputken vuoto-onnettomuuden mallinnuksessa tarkasteltiin tilannetta, jossa metrin halkaisijaltaan olevaan kaukolämpöputkeen rikkoutuu 30 × 30 cm aukko. Aukosta vapautuu 120-asteista vettä. Muodostuva höyry syrjäyttää tunnelista hapen. Mallinnus osoitti, että kuuma höyry leviää tunnelissa normaalia kävelyvauhtia hitaammin, jolloin tunnelissa olevien huolto- ym. työntekijöiden pelastautuminen on mahdollista myös jalan.

Mallintamalla tarkasteltiin myös energiatunnelissa tapahtuvan ajoneuvopalon seurausvaikutusta. Simulatiossa tutkittiin savun leviämisestä tunnelissa palotilantessa sekä savun poistamista puhaltimilla. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että normaali kävelyvauhti on riittävä turvalliseen poistumiseen tutkitussa palotilanteessa.

Kalliotilan sortumat voivat olla pienen mittakaavan ruiskubetonin ja kiven halkeilua ja rikkoutumista, jotka vaurioittavat esim. tunnelin käyttösähköistystä tai valaistusta. Suuren mittakaavan sortumat voivat vaurioittaa putkistoja ja kaapeleita keskeyttäen tunnelin toiminnat. Sortumat voivat johtua suunnittelussa väärin arvioiduista kallio-olosuhteista, lähellä tunnelilinjaa tapahtuvien louhintojen aiheuttamista tärinöistä tai lähelle tunnelia rakennettujen kalliotilojen aiheuttamista jännitystilojen muutoksista.

29.3.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

29.3.3.1 Vuosaaren monipolttoainevoimalaitos

Voimalaitoksessa pyritään teknisin toimenpitein ja laitteiden huolellisella käytöllä varmistamaan, ettei toiminnasta aiheudu vaaraa ihmisille ja ympäristölle.

Turvallisuusajattelun perustana on vaarojen poistami-

sen ensisijaisuus ja teknisten keinojen käyttäminen riskien hallinnassa. Myös työntekijöiden koulutuksella, ohjauksella ja asennoitumisella saavutetaan huomattavia turvallisuusvaikutuksia.

Kaikissa polttolaitoksissa on tekniikasta riippumatta laadittava lainsäädännön edellyttämä vaaran arviointi. Paineastialainsäädännön mukaisesti kattilalaitoksessa on tehtävä vaaran arviointi, jos siellä on rekisteröitävä höyrykattila, jonka teho on yli 6 MW, tai rekisteröitävä kuumavesikattila, jonka teho on yli 15 MW. Vaaran arvioinnista on käytävä ilmi käyttöön ja tekniikkaan liittyvät vaaratilanteet ja olosuhteet, joissa onnettomuus on mahdollinen.

Tulipaloon mahdollisesti johtavia syitä pyritään poistamaan mm. erilaisin teknisin suojauskeinoin, räjähdysvaaralisiin tiloihin suunnitelluin laittein, tulitöiden valvonnalla ja ohjeistuksella sekä ylimääräisen palokuorman poistamisella.

Jos onnettomuus voi esim. tulipalon, räjähdyksen tai paineen purkautumisen laitteesta vuoksi aiheuttaa paineen nousun sisätiloissa, suunnitellaan tilat niin, ettei sen seurauksena koko rakennus sorru. Tätä voidaan estää ja painevaikutuksen suuntaa ohjata rakentamalla osa seinistä kevytrakenteisiksi ja osa seinistä lujarakenteisiksi.

Räjähdysvaaralliset tilat sekä palavien nesteiden käsittelytilat luokitellaan, ja niissä saa käyttää vain ko. tilaluokan vaatimukset täyttäviä Ex-hyväksyttyjä laitteita. Laitteiden kuntoa seurataan tarkastuksin.

Helsingin Energia laatii yhdessä Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen kanssa voimalaitoksen pelastussuunnitelman, joka käsittää toimenpiteet henkilöstön ja muun väestön suojelemiseksi ja torjunnan järjestämiseksi mahdollisessa onnettomuustilanteessa, esim. tulipalo tai kuljetusonnettomuus. Myös terveysviranomaisella ja poliisilla on pelastuspalvelun perussuunnitelma.

Onnettomuustilanteita varten voimalaitoksella on sammutus- ja pelastusryhmät sekä ensiapuryhmä, joihin kuuluu myös vuorohenkilöstöä. Ryhmien tehtäviin kuuluu henkilöiden pelastaminen, tulipalon alkujen sammutus, vuotojen tukkiminen jne. Tulipalot ja muut onnettomuudet pyritään huomaamaan mahdollisimman varhaisissa vaiheissa ja nopeasti rajaamaan mahdollisimman pienelle alueelle. Paloilmaisimien hälytykset menevät valvomoon ja hälytyskeskukseen.

Laitoksen vuosihuolto ja isoimmat korjaukset tapahtuvat kesällä olevan seisokin aikana. Huollon kohteet ja laajuus määräytyvät vuosittain tarpeen mukaan sekä rikkoutumisen että etukäteen suunnitellun huolto-ohjelman perusteella.

Voimalaitosalue on aidattu ja valvottu. Valvomossa on ympärivuorokautinen päivystys.

Biopolttoainekentällä tapahtuvaan tuoreen kuorellisen kuusi- tai mäntypuutavaran avovarastointiin liittyviin hyönteisriskeihin (kaarnakuoriaisten leviäminen) voidaan vaikuttaa:

- huolehtimalla ettei paksukuorista, tuoretta havupuutavaraa ole tuholaisten parveiluaikaan (huhti-toukokuu) varastokentällä
- kuorimalla puutavarapinojen ylimmät kerrokset, ennen kesäkuuta
- sadettamalla puutavarapinot
- peittämällä pinot iskeytymisen estävällä katteella

Kaarnakuoriaisten mahdolliseen leviämiseen lähimetsiköihin vaikuttaa mm. metsiköiden puulaji, ikä, terveydentila, säätila sekä etäisyys. Suuren puutavaravaraston riittävänä etäisyytenä kuusi- ja mäntymetsiin pidetään tyypillisesti 200–400 metriä. Etäisyyden takia riski Vuosaaren voimalaitosalueella on pieni, mutta olemassa.

29.3.3.2 Energiatunneli

Suunnitteluvirheitä estetään tekemällä standardien mukaiset suunnitelmat ja tarkat lujuuslaskelmat. Tärkeässä asemassa on riittävän kattava tutkimusohjelma kalliopinnan sijainnista ja kallion laadusta sekä kalliotilan lopullisten lujitusten suunnittelu tilan kalliolaatukartoituksen perusteella.

Rakentamisesta aiheutuvien välillisten vaikutusten riskejä vähennetään oikea-aikaisella ja huolellisella ennakkokartoituksella (herkät, häiriintymiselle alttiit kohteet), jonka perusteella osataan ajoittaa ja mitoittaa räjäytystyöt oikein. Riskiä hallitaan myös työnaikaisin mittauksin, räjäytysten tehon ohjaamisella sekä sopimalla räjäytysajankohdat. Kolmanneksi tärinää aiheuttava räjäytys voidaan sopia toteutettavaksi tiettynä ajankohtana, jolloin siitä ei aiheudu häiriintymiselle alttiissa kohteessa haittavaikutusta.

Sortumis- ja pohjavedenpinnan alenemariskejä hallitaan etukäteis- ja työnaikaisin tutkimuksin sekä tunnelin tiivistystekniikalla.

Kaukolämpöputken rikkoutumis- ja vuototilanteisiin voidaan vaikuttaa tunnelin ja rakenteiden tarkastuksin sekä uusimisin. Asennusvirheet estetään röntgenkuvaamalla kaikki kaukolämpöputken hitsaussaumat. Ulkopuolisen veden havaitsemiseksi putkiin asennetaan vuodonilmaisinkaapelit koko tunnelin putkiosuudelta. Kaukolämpövuodot pyritään estämään säännöllisillä kunnontarkastuksilla. Kriittisiin paikkoihin kaukolämpöputkille tehdään törmäyssuojat ajoneuvoihin nähden.

Kaukolämpövuoto- ja tulipalotilanteissa tärkeätä on oikein mitoitetut ja toimivat pelastustiet. Pelastustoimen kanssa on energiatunnelin suunnittelun alkuvaiheessa neuvoteltu energiatunnelin pelastusteiden riittävyydestä

ja mitoitettu niiden määrä. Tunneliin rakennetaan viestiyhteysverkko. Pystykuilujen porraskuilut osastoidaan ja ylipaineistetaan automaattisesti palon/savun muodostuksesta turvallista poistumista varten. Pystykuiluihin sijoitetaan kaksisuuntaiset savunpoistopuhaltimet. Tunnelin kriittisiin tiloihin rakennetaan automaattiset sammutusjärjestelmät. Nopea reagointi vuoto- ja tulipalotilanteissa lieventää jälkiseurauksia ympäristössä.

Vuotoja tunneliin voivat aiheuttaa myös maanpäälliset putkivuodot, rankkasateet ja merivesitulva. Tulvat havaitaan tunnelissa putkiston paineen laskuna, tunnelin vuotovesipumppaamon veden nousuna ja tunnelin lämpötilan muutoksena, joita seurataan mittaustietoina kaukolämpövalvomosta. Suuaukot ja pystykuilujen maanpäälliset osat rakennetaan siten, ettei neste tai kaasu pääse virtaamaan hallitsemattomasti tunneliin. Suuaukot sijoitetaan tulvariskirajan yläpuolelle. Virtausten estämiseksi käytetään tulvakynnyksiä ja ajoluiskien viemäröintiä.

Jos tunnelin lähellä tehdään louhintoja, tilat on katselmoitava ennen ja jälkeen louhintojen. Louhintatärinälle on annettava tarkat rajat. Tärinöille herkät laitteet on suojattava, ja tarvittaessa myös putket ja kaapeliarinat.

29.4 RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET VE2 JA VE0+

29.4.1 Hanasaari

Vaihtoehdossa VE2 voimalaitostoiminnan riskit Hanasaaressa ovat muilta osin nykyisenlaiset, mutta uutena riskitekijänä on otettava huomioon pelletin käsittely ja varastointi (pellettisiilot 3 × 20 000 m^3) voimalaitosalueella. Vaikutusarvioinnissa keskityttiin näihin muutoksiin.

Onnettomuustilanteen leviämismallinnuksessa tutkittiin tilannetta, jossa yksi 20 000 m^3 pellettipolttoainesiilo on menettänyt kevennysluukun räjähdyksen seurauksena. Mallinnuksessa oletettiin, että sammutinjärjestelmät eivät käynnistyisi ja räjähdyksen seurauksena syttyisi tulipalo.

Rakennuksilla on suuri vaikutus tuulen nopeuteen kaupunkialueella, ne hidastavat tuulen nopeutta paikallisesti rakennusten läheisyydessä. Siilopalon savukaasupäästöt kulkeutuvat tuulen mukana tyypillisesti koilliseen, riippuen savukaasun lämpötilasta, tuulen voimakkuudesta ja paikallisesta virtaustilanteesta. Kevennysaukosta tuleva savukaasu viilenee sekoittuessaan ympäröivään ilmavirtaukseen, jolloin lämpötila laskee nopeasti lähelle vallitsevaa lämpötilaa.

Pelletin palotapahtumassa syntyy hiukkaspäästöjä, jotka kulkeutuvat koilliseen kuten savukaasutkin. Hiukkaspäästö nousee nosteen ajamana ja nousee pääosin voimalaitoksen yli.

Palamisen ja epätäydellisen palamisen seurauksena syntyy palossa kaasumaisia päästöjä, joilla voi olla terveysvaikutuksia. Kuumilla savukaasuilla päästöt nousevat lähtöpisteestä ylöspäin, eivätkä päästöpilvet tyypillisesti aiheuta maanpinnantasolla haitallisen korkeita kaasumaisten yhdisteiden pitoisuuksia, vaikka päästölähteen yläpuolella haitalliset pitoisuustasot (esim. hiilimonoksidi) ylittyvät selvästi.

Pellettipalosta syntyvä lämpösäteilytaso on vaarallinen palovammojen kannalta laitosalueen sisäpuolella, muttei ulkopuolella.

Ulkoisen pölyräjähdyksen painetarkastelun perusteella räjähdys voi laitosalueella rikkoa ikkunoita ja vaurioittaa rakennuksia, mutta vaikutus ei ulotu laitosalueen ulkopuolelle.

Vaihtoehdossa VE0+ pellettisiilot ovat pienemmät (2 × 1 000 m^3). Tulipalon mahdollisuus huomioidaan riskinä myös näiden suunnittelussa.

29.4.2 Salmisaari

Myös Salmisaaressa vaihtoehdossa VE2 voimalaitostoiminnan riskit ovat muilta osin nykyisenlaiset, mutta uutena riskitekijänä on otettava huomioon pelletin käsittely ja varastointi voimalaitosalueella. Vaikutusarvioinnissa keskityttiin näihin muutoksiin.

Salmisaaressa uuden polttoaineen käyttöönotto vaihtoehdossa VE2 edellyttää neljän uuden 1 000 m^3:n pellettisiilon, kuljettimien sekä käsittelyjärjestelmien rakentamista. Vaihtoehdossa VE2 pellettivaraston kokonaistilavuus on siten 6 000 m^3 (6 × 1 000 m^3 siiloa).

Onnettomuustilanteen seurausvaikutukset arvioitiin samoin menetelmin ja lähtöoletuksin kuin Hanasaaressa. Seuraukset savukaasujen hiukkasten ja kaasumaisten yhdisteiden leviämisessä ovat samankaltaiset: näistä ei aiheudu suoraa vaaraa ympäristölle, mutta pelastustoimissa ja voimalaitosalueella haitalliset kaasut on huomioitava. Tulipalon lämpösäteilyn vaarallinen taso ulottuu suppeammalle alueelle, voimalaitosalueen sisällä.

Vaihtoehdossa VE0+ pellettisiiloja on vähemmän (2 × 1 000 m^3). Tulipalon mahdollisuus huomioidaan riskinä myös näiden osalta.

29.4.3 Vaikutusten lieventäminen

Pellettin siilovarastoinnissa riskinä on pelletin hapettuminen, siitä aiheutuvat kaasut ja mahdollinen itsesyttyminen. Keinoja pienentää riskiä ovat:

- Pidetään pelletin läpimenoaika pienenä, jotta hapettumista ei pääse tapahtumaan
- Siilon jatkuva, säädettävä ja tehokas koneellinen ilmanvaihto
- Holvausriskin minimointi
- Siilossa olevan pelletin määrän online -mittaus esim. vaaka
- Siilon huolto- ja räjähdysluukku sekä siilon varoitusmerkinnät
- Jatkuvatoimiset lämpötilamittaukset useasta pisteestä ja lämpötilan säätely
- Jatkuvatoimiset häkä- ja happimittaukset
- Mittauksista tarvittavat hälytykset ja lukitukset
- Pellettien hätäpurkumahdollisuus esim. lavalle

29.5 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Voimalaitokset

Vuosaaren C-voimalaitoksen mahdollisten ympäristöonnettomuuksien arviointiin tuo epävarmuutta se, että laitoksen suunnittelu ei ole vielä edennyt yksityiskohtaiseen turvallisuus- ja ympäristöriskien arviointiin. Riskejä kuvattiin olemassa olevan tiedon ja suunnitelmien perusteella.

Hanasaaren ja Salmisaaren osalta tarkasteltiin muutosten vaikutuksia riskeihin vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+. Tähän oli käytettävissä mallinnuksia, joihin aina liittyy epävarmuuksia, mutta jotka ovat ainoa tapa etukäteen arvioida tiettyyn kohteeseen suunnitellun prosessin onnettomuustilanteen seurausvaikutuksia.

Työ- ja ympäristöturvallisuuteen liittyviä tapahtumia seurataan ja kirjataan aikanaan osana voimalaitosten normaalia käyttötoimintaa.

Energiatunneli

Tunnelirakentamiseen liittyy epävarmuuksia, mm. tiedot kallion laadusta, ruhjeista ja pohjaveden esiintymisestä. Näitä vähennetään etukäteistutkimuksin ja rakentamisen aikaisella seurannalla ja toimenpiteillä.

Tunnelin laitostiloihin asennetaan paloilmoitusjärjestelmä, josta hälytykset valvomoon ja edelleen pelastuslaitokselle.

Kaukolämpöputkistoon asennetaan vuodonilmaisinjohdot, joilla seurataan putkien eristyksen kosteutta ja havaitaan mahdolliset vuodot.

29.6 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU RISKIEN JA HÄIRIÖTILANTEIDEN OSALTA

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Uudet voimalaitostoiminnot tuovat alueelle vaaran mahdollisuuksia: polttoaineiden ja kemikaalien kuljetukset, varastointi ja käyttö, pöly- tai kemikaalivuodon mahdollisuus, räjähdyksen tai tulipalon mahdollisuus. Riskien hallintakeinoina käytetään mm. logistiikan suunnittelua, rakenteiden suunnittelua (ottaen huomioon esim. painevaikutukset ja materiaalit), rakenteellista palosuunnittelua, mittauksia, seurantaa ja hälytyksiä sekä käyttö- ja huoltohenkilökunnan koulutusta. Ympäristöonnettomuuden mahdollinen vaikutus rajautuu useimmissa tapauksissa voimalaitosalueelle. Asutus ja häiriintyvät kohteet sijoittuvat voimalaitosalueen ympäristössä väljemmin kuin Hanasaaressa ja Salmisaaressa. Uuden voimalaitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä.	Vähäinen kielteinen
Energiatunneli	Tunnelin rakentamiseen liittyy tärinä-, sortuma- ja pohjavedenalenemariskejä. Tunnelin käyttöön liittyy rikkoutumis-, vuoto- ja ajoneuvopaloriskejä. Tunnelin käytön aikaisista riskeistä vakavimpia ovat iso kaukolämpövuoto. Toinen riski on tunnelissa syttyvä huoltoajoneuvon tulipalo. Kyse on kuitenkin ennen kaikkea henkilövahinkoriskistä tunnelissa työskenteleville sekä omaisuusvahingoista rakenteille. Vaikutukset ympäristöön (ulkoilmaan) arvioidaan epätodennäköisiksi ja vähäisiksi.	Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Hanasaari B-voimalaitoksen sulkeminen vähentää ympäristöonnettomuuden riskejä alueella. Hanasaareen jää kuitenkin energiahuoltoa palvelevaa toimintaa, kuten lämpökeskus ja sen öljyvarasto, sähköasema ja maanalaista verkostoa, joten riskit eivät alueelta poistu kokonaan.	Vähäinen myönteinen
Salmisaari	Olemassa olevan voimalaitoksen riskit ovat nykyisen kaltaiset. Pelletin käyttöä nostetaan 5–10 %:iin, mutta on vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE2. Onnettomuustilanteiden arvioidut vaikutukset rajautuvat voimalaitosalueelle.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen
VE2		
Hanasaari	Olemassa olevan voimalaitoksen riskit ovat nykyisen kaltaiset. Uusien polttoaineiden, varastojen ja toimintojen käyttöönotto aiheuttaa omat riskinsä, jotka huomioidaan suunnittelussa. Pelletin varastoinnin ja käytön riskeinä arvioidut pölyräjähdys ja tulipalo rajoittuvat vaikutuksiltaan voimalaitosalueelle.	Vähäinen kielteinen
Salmisaari	Kuten Hanasaaressa yllä.	Vähäinen kielteinen
VE0+		
Hanasaari	Olemassa olevan voimalaitoksen riskit ovat nykyisen kaltaiset. Pelletin käyttö ja varastointi vähäisempää kuin VE2:ssa. Onnettomuustilanteiden arvioidut vaikutukset rajautuvat voimalaitosalueelle.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen
Salmisaari	Kuten Hanasaaressa yllä.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen

30. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksina tarkasteltiin pääkaupunkiseudun muita ilmapäästölähteitä, Vuosaaren sataman ja meriväylän syventämistarpeita sekä luonnonsuojeluun ja liikenteeseen vaikuttavia kaavoitussuunnitelmia.

30. YHTEISVAIKUTUKSET

30.1 ILMANLAATU

30.1.1 Tulosten vertailu pitoisuustasoihin pääkaupunkiseudulla

Pääkaupunkiseudun päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tutkittu leviämismallilaskelmilla vuonna 2008 valmistuneessa tutkimuksessa *Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys. Energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen typenoksidi, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat* (Lappi ym. 2008). Tutkimuksessa olivat mukana myös nyt tarkastellut Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitokset sekä Vuosaaren A- ja B-voimalaitosyksiköt. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys edustaa vuoden 2005 päästötilannetta.

Pääkaupunkiseudun energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen päästöjen sekä taustapitoisuuksien aiheuttamat yhteenlasketut pitoisuustasot ovat huomattavasti suurempia kuin energiantuotannon yksinään aiheuttamat pitoisuustasot. Pääkaupunkiseudun kaikkien päästölähteiden leviämismalliselvityksessä todetaan, että teollisuus ja energiantuotanto aiheuttavat määrällisesti suuren osan päästöistä, mutta näillä on liikenteen päästöihin verrattuna hyvin pieni vaikutus ilman epäpuhtauspitoisuustasoihin. Liikenteen päästöt vapautuvat läheltä hengityskorkeutta ja maanpintatasoa, kun taas energiantuotannon päästöt vapautuvat ilmaan korkeiden piippujen kautta, jolloin päästöt laimenevat ja leviävät tehokkaammin kuin liikenteen päästöt. Rikkidioksidipäästöstä yli 90 % on peräisin energiantuotannosta. Autoliikenteestä ei rikkidioksidipäästöjä vapaudu juuri lainkaan. Laivaliikenteen päästöillä on myös vaikutusta rikkidioksidipitoisuuksiin. Vuoden 2015 alusta alkaen voimaan astuu laivojen polttoaineiden rikkipitoisuutta koskeva Euroopan parlamentin ja neuvoston uusi ns. rikkidirektiivi 2012/33/EU, joka tulee vähentämään laivaliikenteen aiheuttamia rikkidioksidipäästöjä.

Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvityksessä todettiin energiantuotannon päästöjen aiheuttamien typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuuksien olevan korkeimmillaan 0,2 µg/m^3, kun taas autoliikenteen päästöt aiheuttivat jo yksinään raja-arvotason 40 µg/m^3 ylittäviä pitoisuuksia vilkkaille risteysalueille. Energiantuotannon päästöjen aiheuttama rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuus oli korkeimmillaan 0,5 µg/m^3 ja autoliikenteen yksinään aiheuttama pitoisuus 0,9 µg/m^3. Energiantuotannon päästöjen aiheuttama pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus oli korkeimmillaan 0,03 µg/m^3 ja liikenteen yksinään aiheuttama pitoisuus 10 µg/m^3. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvityksen pitoisuustasoja tarkasteltaessa on huomattava, että tulokset edustavat vuoden 2005 päästötilannetta, mikä ei vastaa enää täysin nykytilannetta. Energiantuotannon osalta lainsäädännön kiristyminen on vähentänyt päästöjä vuoden 2008 alusta.

30.1.2 Vantaan jätevoimala

Vantaan Långmossabergeniin rakennettavan jätevoimalan päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tarkasteltu vuonna 2007 valmistuneessa tutkimuksessa *YTV:n jätevoimalan savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatu- ja altistusvaikutusten mallinnus* (Alaviippola ja Pietarila, 2007), sekä vuonna 2009 valmistuneessa tutkimuksessa *Vantaan Energian Långmossebergenin jätevoimalan päästöjen leviämismalliselvitys* (Alaviippola ja Lappi, 2009). Jätevoimala sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä nyt rakennetta-

vaksi suunnitellusta Vuosaaren C-voimalaitosyksiköstä.

Leviämismalliselvitysten mukaan Långmossebergenin jätevoimalan suunnitteluarvojen mukaisten päästöjen ja jätteenpolttoasetuksen päästörajojen mukaisten päästöjen aiheuttamat rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittivat selvästi terveysvaikutusperusteiset ilmanlaadun raja- ja ohjearvot. Selvityksissä todettiin, että ilmanlaatu ei merkittävästi huonone jätevoimalan rakentamisen myötä. Jätevoimalan suunnitteluarvojen mukaisten päästöjen aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaankin noin 1 % vastaavista ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista. Jätteenpolttoasetuksen päästörajojen mukaisilla päästöillä laskettuna typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 2 % ohje- ja raja-arvoista Jätevoimalan lähiympäristön lisääntyvä liikenne sen sijaan aiheutti tutkimuksen mukaan typpidioksidipitoisuuksia, jotka olivat korkeimmillaan noin 7 % vastaavista ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista.

Vuosaareen nyt rakennettavaksi suunniteltu uusi C-voimalaitos ei tule lisäämään pääkaupunkiseudun ilman epäpuhtauspitoisuustasoja, koska sen käyttöön oton yhteydessä Hanasaari B-voimalaitoksen toiminta lopetetaan. Voidaan myös arvioida, että Vuosaaren voimalaitoksen ja Långmossabergenin jätevoimalan päästöt eivät yhdessäkään aiheuta ympäristössään terveydellistä haittaa, koska niiden aiheuttamat pitoisuudet jäävät selvästi alle ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen. Autoliikenteen päästöjen vaikutus pitoisuustasoihin energiantuotantoyksiköiden lähiympäristössä ja koko pääkaupunkiseudulla on merkittävämpi kuin Vuosaaren C-voimalaitoksen ja Långmossebergenin jätevoimalan päästöjen yhdessä aiheuttama lisäys pitoisuustasoihin.

30.2 PINTAVEDET, KALASTO JA SEDIMENTIT

Vuosaaren satamaan johtava meriväylä ja sataman vesiliikennealue on suunniteltu tulevaisuudessa mahdollisesti syvennettäväksi tulevaisuudessa 13 metrin kulkusyvyyteen. Väylän ja sataman vesiliikennealueen syventämishankkeesta ei ole tehty hankesopimuksia tai toteuttamispäätöksiä, joten seuraavassa esitetty on spekulatiivista. Vuosaaren sataman laiturit ja vesiliikennealue, joka syvennettäisiin aluksi 11 metrin syvyyteen ja sen jälkeen mahdollisesti 13 metrin kulkusyvyyteen, on esitetty kuvassa 30-1.

30.2.1 Vedenlaatu ja vesieliöstö

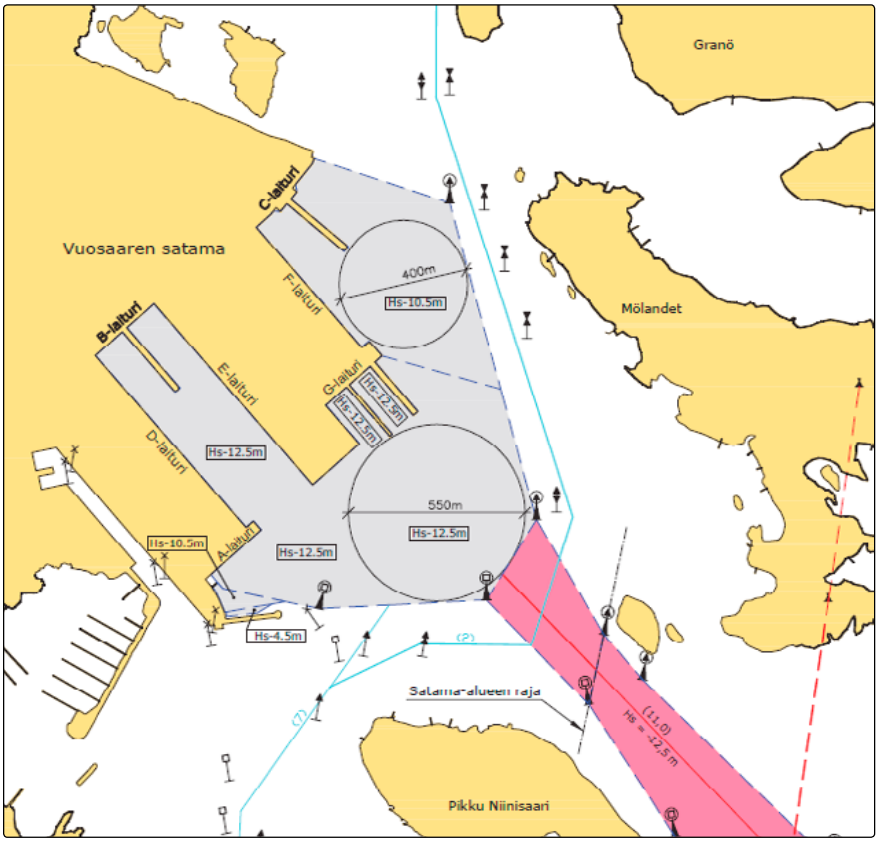
Vuosaaren satamaa palvelevassa vesiliikennealueen ruoppauksessa, jossa kulkusyvyys syvennettäisiin 13 metriin, ruopattaisiin maamassoja yhteensä 957 000 m^3 ja louhittaisiin kalliomassoja yhteensä 54 000 m^3 (Tervonen 2013). Uuden polttoainelaiturin rakentamiseen liittyvä laivojen kääntöympyrän ruoppaus 13 metrin kulkusyvyyteen sijoittuu osittain Vuosaaren sataman C-laituria palvelevan ruoppausalueen sisään (kuva 31-1). Mikäli Vuosaaren sataman vesiliikennealueen ruoppaukset eivät toteudu, polttoainekuljetukset voidaan toteuttaa aluksilla tai proomuilla, jotka eivät tarvitse 13 metrin kulkusyvyyttä.

Tässä arvionnissa tarkastellun uuden polttoainelaiturin ruoppausten aiheuttamien vaikutusten muodostumista on kuvattu luvussa 14.1. Ruoppaukset aiheuttavat kiintoaineen leviämisestä johtuvaa veden sameuden kasvua. Kiintoaineeseen voi olla sitoutuneena haitta-aineita ja ravinteita, jotka vapautuessaan heikentävät vedenlaatua. Leviävä kiintoaine sedimentoituu takaisin pohjalle ja voi aiheuttaa pohjien liettymistä, vaikuttaen vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimiin.

Polttoainelaiturin edustan ruoppausten vaikutuksia on arvioitu luvussa 14.4. Vedenlaatuun ja eliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan pieniä – keskisuuria. Kiintoaineen leviämisestä aiheutuvat sameushaitat arvioitiin paikallisiksi ja melko lyhytaikaisiksi (1-2 kasvukautta). Ruoppausten arvioitiin nostavan veden ravinnetasoja paikallisesti, mutta vaikutuksen lyhytkestoisuuden takia rehevöitymisvaikutukset jäisivät vähäisiksi. Organotinojen pitoisuusnousun vedessä arvioitiin myös olevan vähäinen, koska valtaosa alueen pilaantuneista sedimenteistä on poistettu sataman rakentamisen yhteydessä. Vesikasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin keskisuuriksi, koska osa kasvillisuudesta häviää ja lähialueen rakkoleväyhteisöt saattaisivat kärsiä liettymisvaikutuksista. Pohjaeliöstöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin pieniksi.

Toistaiseksi on epävarmaa, toteutuuko Vuosaaren satamaan johtavan väylän ja sataman vesiliikennealueen syventäminen. Sataman vesiliikennealueen syventäminen on tarkoituksenmukaista toteuttaa, mikäli satamaan johtava väylä päätetään syventää. Mikäli hanke toteutuu, epävarmaa on, millä aikataululla väylän ja sataman vesiliikennealueen syventäminen toteutetaan suhteessa tässä arvioinnissa käsitellyn polttoainelaiturin rakentamiseen.

Sataman vesiliikennealueen ruoppauksissa puhutaan moninkertaisista massamääristä verrattuna uuden poltto-



Kuva 30-1. Vuosaaren sataman laiturit ja vesiliikennealue nykytilassa (Liikenneviraston väyläkortti 7.11.2011).

ainelaiturin edustan ruoppauksiin. Koska alueelle suunnitelluista ruoppauksista ei ole saatavissa tarkempaa tietoa, yleisesti ottaen voidaan todeta, että vaikutukset tulevat olemaan suurempia kuin mitä tässä arviointimenettelyssä on polttoainelaiturin osalta arvioitu. Pahiten pilaantuneet sedimentit on poistettu sataman rakentamisen yhteydessä, jolloin vesiliikennealue ruopattiin nykyiseen muotoonsa. Näin ollen on todennäköistä, että ruoppauksista aiheutuva haitta-ainepitoisuuksien nousu vedessä jää maltilliseksi. Koko vesiliikennealueen ruoppaukset aiheuttavat ravinnetason nousua vedessä laajemmalla alueella kuin on arvioitu polttoainelaiturin edustan ruoppausten vaikutusten osalta. Pohjien liettymistä, mikä vaikuttaa erityisesti vesikasvillisuuteen, havaitaan todennäköisesti laajemmalla alueella kuin mitä tässä arviointimenettelyssä on arvioitu. Väylän ja sataman vesiliikennealueen ruoppauksista laaditaan aikanaan vesilain mukaiset lupahakemukset, joiden yhteydessä arvioidaan hankkeiden vaikutukset.

30.2.2 Kalasto ja kalastus

Kalaston osalta mahdollisen laajemman ruoppaushankkeen toteutuminen aiheuttaa ainakin teoriassa suurempia ja laajemmalle leviäviä haittavaikutuksia. Sataman lähialueilla ei ole todettu olevan merkittävässä määrin tärkeitä silakan kutualueita, koska alueella aiemmin sijainneiden kutualueiden on todettu taantuneen mahdollisesti sataman rakennustöiden vaikutuksesta. Tässä arvioinnissa kalastoon kohdistuvien vaikutusten pääasialliseksi leviämissuunnaksi on todettu pohjoinen, mutta koko sataman vesiliikennealueen ruoppauksen toteutuessa sedimenttien leviämisen vaikutukset ulottuisivat todennäköisesti laajemmalle alueelle ja myös muihin ilmansuuntiin.

Kalastukselle mahdollisista laajemmista ruoppauksista olisi haittaa todennäköisesti pidempikestoisen ja alueellisesti laajemman veden samentumisen kautta. Lähialueen kalastajille lisääntynyt pyydysten puhdistustyö ajoittuisi pi-

demmälle ajalle. Kalat myös karkottuisivat alueelta pidemmäksi ajaksi.

Itse vaikutukset olisivat mekanismeiltaan samanlaisia kuin pienemmässäkin ruoppaushankkeessa. Lähialueen kalasto pakenisi ruoppaustyömaalta leviävää samennusta, kalojen kutualueet liettyisivät ja mädin sekä kalanpoikasten eloonjäänti heikentyisi. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia ei voida kuitenkaan arvioida tarkasti sataman vesiliikennealueen syventämishankkeen ollessa vasta esisuunnittelutasolla.

30.2.3 Merenpohjan sedimentit

Sataman vesiliikennealueelle tulevaisuudessa kaavaillut ruoppaukset vaikuttaisivat sedimentin laatuun alueella sekä pohjan topografiaan. Vaikutukset olisivat huomattavasti suurialaisempia kuin polttoainelaiturin yhteydessä on arvioitu. Ruoppauksilla merenpohjasta poistetaan edelleen telakkatoiminnasta peräisin olevia haitta-aineita, pääosin organotinoja. Ruoppausmassoja voidaan läjittää meriläjitysalueille massojen laadusta riippuen. Suurimmat vaikutukset kohdistuisivat vedenlaatuun ja aiheutuisivat kiintoaineen leviämisestä. Vaikutusalue olisi suurempi kuin polttoainelaiturin yhteydessä on arvioitu. Sataman vesiliikennealueen mahdollisten ruoppausten vaikutuksia ei voida arvioida tässä vaiheessa yksityiskohtaisesti, vaan vaikutukset arvioidaan aikanaan vesilain mukaisen lupahakemuksen yhteydessä.

30.3 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

30.3.1 Hanasaari

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen mahdollistaa Hanasaaren B-voimalaitoksen purkamisen ja kivihiilen käyttövaraston poistumisen. Kivihiilen käyttövaraston hävittäminen taas mahdollistaa vireillä olevan asemakaavan toteuttamisen, jossa Hanasaaren kärkeen on osoitettu uusi asuinalue noin 1 900 asukkaalle ja 200 työpaikalle.

Hanasaaren B-voimalaitoksen toiminnan lopettaminen suunnitelmavaihtoehdossa VE1 aiheuttaa muutoksia alueen laivaliikenteeseen, kun satamaan ei enää ole tarvetta kuljettaa polttoaineita. Tämä helpottaisi Laajasalon joukkoliikenneyhteyden toteuttamista, jossa yhtenä vaihtoehtona on rakentaa silta Kruununhaan rannasta Sompasaaren ja Korkeasaaren kautta Laajasaloon. Kruununhaan ja Sompasaaren välille avattavana rakenteena suunniteltu silta voidaan tällöin toteuttaa kokonaisuudessaan kiinteänä rakenteena, sen jälkeen kun voimalaitostoiminnan tarvitsema alusliikenne on kokonaan lopetettu.

Suunnitelmavaihtoehdon VE2 tai VE0+ toteutuessa Hanasaaren satamaan kulkee edelleen voimalaitoksen alusliikennettä. Voimalaitoksen toiminnan turvaamiseksi siltayhteyden osuutta Kruununhaka–Sompasaari ei tällöin voida toteuttaa.

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen vähentää melua Hanasaaressa vuoden 2025 jälkeen, kun voimalaitoksen käyttö lopetetaan. Myös polttoainetta kuljettavien laivojen liikennöinnin lopettaminen vähentää alueen melua. Tämä on myönteinen vaikutus asuinalueiden kannalta, jossa ei ole tarvetta varautua melusuojauksiin voimalaitoksen käytön vuoksi. Myös suuronnettomuuden riski pienenee.

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen edellyttää voimalaitostoiminnan huomioimisen Hanasaaren ympäristön tulevissa asemakaavoissa. Kulosaaren sillan eteläpuolelle on Kalasataman osayleiskaavan tavoitteiden mukaan tarkoitus sijoittua noin 10 000 asukasta ja arviolta noin 3 000 työpaikkaa. VE2 ja VE0+ vaihtoehdoissa asukasmäärätavoite jää ainakin Hanasaaren kärjen osalta toteutumatta.

30.3.2 Östersundom

Östersundomiin ja siihen rajoittuville Vantaan ja Sipoon alueille laaditaan kolmen kunnan yhteistä yleiskaavaa. Yleiskaava-alueelle suunnitellaan uutta raideliikenneyhteyttä ja pientalovaltaista kaupunginosaa noin 50 000 - 80 000 asukkaalle ja 10 000–15 000 työpaikalle. Aluerakentaminen käynnistynee vuoden 2020 jälkeen ja kestää kymmeniä vuosia. Vuosaareen rakennettava uusi voimalaitos suunnitelmavaihtoehdossa VE1 ei estä Östersundomin yleiskaavan toteutumista.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on aloittanut uuden yleiskaavan laatimisen ja sitä valmistellaan siten, että kaupunginvaltuusto voi tehdä siitä päätöksen viimeistään vuonna 2016. Kaupunkisuunnittelulautakunta on kokouksessaan 3.1.2013 hyväksynyt Helsingin yleiskaavaluonnoksen laatimisen pohjaksi Vision 2050 (Kaupunkikaava – Helsingin uusi yleiskaava). Vision 2050 tavoitteiden mukaan tulevaisuudessa Helsinki on nopeasti kasvava urbaani raideliikenteen verkostokaupunki, jolla on laajentuva pääkeskus ja muita kehittyviä keskustoja. Kaupunki tiivistyy erityisesti poikittaisten runkoyhteyksien varrella, laajentuvissa keskustoissa sekä nykyisillä moottoritiemäisillä alueilla.

Yleiskaavan laadinnassa voidaan ottaa huomioon YVA:n jälkeen jatkosuunnitteluun valittavaan hankevaihtoehtoon liittyvät maankäytön tarpeet.

30.4 VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN

Vuosaaren suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu Porvarinlahti, joka on laajan Natura-aluekokonaisuuden (Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet) osa-alue. Luonnonsuojeluun kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnissa pääpaino on ollut arvioidun hankevaihtoehdon VE1 ja muiden hankkeiden Porvarinlahteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

30.4.1 Östersundomin yleiskaava

Porvarinlahden pohjoispuolella on vireillä laajan Östersundomin osayleiskaavan laatiminen. Östersundomin yleiskaava on edennyt kaavaehdotusvaiheeseen, joka valmistunee kuntien käsittelyyn vuoden 2014 aikana. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty kaavaluonnosvaihtoehtojen sijaan ensisijaisesti yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS) vuodelta 2011, sillä tarkistetun kaavaluonnoksen maaliskuussa 2013 valmistunut Natura-arviointi osoitti Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontoarvojen heikentyvän merkittävästi, mikäli Östersundomin alue toteutuisi tarkistetun kaavaluonnoksen mukaisena. Yleiskaavan ehdotusvaiheessa pyritään muutosten avulla tulokseen, jossa kaavan vaikutukset eivät merkittävästi heikentäisi alueen luontoarvoja.

Östersundomista on suunniteltu pientalovaltaista kaupunginosaa, johon osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan tulisi noin 50 000–80 000 asukasta. Kaavan suunnittelualueelle sijoittuu 370 hehtaaria Mustavuorenlehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueesta, josta johtuen Natura-alueet ovat keskeinen suunnittelun lähtökohta.

Vaikka kaavaluonnosta muutetaan kaavaehdotusvaiheeseen, ovat kaavan vaikutusmekanismit samoja kuin kaavaluonnosvaiheen Natura-arvioinnissa (FCG 2013a) tunnistetut vaikutusmekanismit. Östersundomin kaavan keskeisiksi vaikutuksiksi Natura-alueisiin on arvioitu:

- Ihmisten lisääntyvä liikkuminen alueilla. Pesintä- ja levähdysaikaiset häiriöt, pesien tallautuminen ja emojen karkotus suojaamasta pesää lisääntyvät virkistysliikkumisen lisääntyessä.
- Lemmikkieläinten lisääntyvä liikkuminen alueilla. Vapaana liikkuvat lemmikkieläimet. Kissat ovat suuri uhka erityisesti maassa pesiville linnuille sekä vielä lentotaidottomille ja kokemattomille poikasille, mutta myös muille linnuille.
- Reunavaikutus ja rakennetun alueen karkottava vaikutus. Natura-alueen osien jääminen asutusalueiden keskelle lisää huomattavasti pesätuhojen riskiä, sillä suurin osa Östersundomin Natura-alueesta jää tuolloin reunavaikutuksen piiriin. Lisäksi vaikuttaa rakennetun alueen karkottava vaikutus, sillä monet linnut karttavat rakennettua ympäristöä.
- Elinympäristöjen pirstaloituminen. Rakennettu ympäristö eri pesimälaikkujen välissä eristää ja pirstoo elinympäristöjä ja vaikeuttaa yksilöiden liikkumista alueelta toiselle sekä aiheuttaa merkittävän törmäysriskin kasvun.
- Varislintujen lisääntyminen. Parimäärät voivat olla kymmen-, jopa satakertaisia asutusalueilla verrattuna metsä- ja maaseutuympäristöön. Varislintujen runsastuminen lisää suojeltujen lajien pesä- ja poikastuhojen riskiä.
- Rakennusaikainen melu. Melu voi karkottaa monet lajit alueelta. Helsingin Arabianrannassa tehdyt paalutusmelukokeet osoittivat, että epäsäännöllisesti toistuvan voimakkaan iskumelun vesilintuja pelottava vaikutus ulottui sääolosuhteista riippuen aina 1000 metrin etäisyydelle melulähteestä.
- Sillat vesialueiden ja kosteikkoalueiden yli sekä voimajohdot muodostavat linnuille törmäysriskin.
- Liikenteen tuleminen aivan pesimäalueiden reunalle, ja siltojen osalta myös pesimä- ja levähdysalueen yli, lisää merkittävästi liikennekuolemien todennäköisyyttä.
- Vesi- ja rantalinnustolle vesiliikenteen aiheuttama häiriö lisääntyy sekä haitallisten yhdisteiden lisääntyminen vesiekosysteemissä ja ravintoverkossa aiheuttaa lisääntymismenestyksen heikentymistä ja liikennöityjen alueiden karttamista pesimäalueina.
- Yleiskaava-alueella asukasmäärän huomattava kasvu tulee lisäämään myös veneilyä ja venepaikkojen tarvetta. Veneliikenteen kasvu vaikuttaa myös Natura-alueisiin.

Tätä yhteisvaikutusten arviointia laadittaessa käytössä olevien tietojen perusteella parhaillaan laadittavassa uudessa Östersundomin yleiskaavasuunnitelmassa asumista ei olla osoittamassa niin lähelle Porvarinlahtea kuin edellisessä arvioidussa yleiskaavaluonnoksessa; liikkumisen ja lemmikkieläinten paine Natura-alueen suuntaan pitäisi siten vähentyä verrattuna edelliseen kaavaluonnokseen.

Östersundomin kaavan ja Vuosaaren voimalaitoksen mahdolliset kumuloituvat vaikutukset

Östersundomin kaavan vaikutukset direktiivilajeihin ja -luontotyyppeihin ovat ensisijaisesti sidoksissa elinympäristöjen pirstaloitumiseen ja lisääntyvään ihmisten liikkumiseen Natura-alueella. Vuosaaren voimalaitoshankkeen ja Östersundomin kaavan mahdollisia kumuloituvia vaikutuksina ovat sen sijaan:

- Sekä Vuosaaren voimalaitoshankkeen toteuttaminen että Östersundomin kaava aiheuttavat rakentamisen aikaista melua, joka voi aiheuttaa häiriötä linnustolle. Melun aiheuttaman häiriövaikutuksen osalta Östersundomin kaavan ja Vuosaaren voimalaitoshankkeen vaikutuksia voidaan pitää kumuloituvina.
- Vuosaaren voimalaitoksen ja kaavoitettavien yhdyskuntarakenteiden yhdysvaikutus olisi merkittävin voimalaitoksen lähialueilla, ensisijaisesti Porvarinlahdella, joka sijaitsee uuden voimalaitoksen suunnittelualueen läheisyydessä. Melun osalta yhteisvaikutusalueeseen kuuluisi todennäköisesti myös osa Porvarinlahden läheisistä metsäalueista ja mahdollisesti myös Bruksvikenin alue. Mustavuoren lehtoon tai muihin Natura-alueeseen kuuluviin vesialueisiin yhteisvaikutusta ei katsota kohdistuvan. Toistaiseksi yhteisvaikutuksia ei voida arvioida tarkemmin, sillä Östersundomin kaavoitus on vielä kesken eivätkä kaavan meluvaikutukset ole siten vielä tarkemmin tiedossa.
- Sekä voimalaitoshanke että Östersundomin kaava voivat vaikuttaa Natura-alue rajausten ulkopuolella sijaitseviin metsäalueisiin, jotka toimivat tukialueina Natura-alueiden linnustolle. Östersundomin kaavaluonnoksen Natura-arvioinnissa (FCG 2013a) on todettu, että myös Natura-alueen suojeluperusteena mainituilla lintulajeilla pesäpaikka vaihtelee usein jonkin verran vuosien välillä saattaen ajoittain olla Natura-alueen sisällä ja ajoittain rajauksen ulkopuolella. Siten voimakkaat maankäytön muutokset lähialueilla saattavat hävittää reviirin, vaikka toiminta ja/tai rakentaminen ei kohdistu suoraan Natura-alueelle. Vuosaaren voimalaitoshankkeessa valtaosa rakenteista sijoittuu olemassa olevan infrastruktuurin sisään nykyiselle voimalaitosalueelle. Natura-alueen tukialueeksi voidaan katsoa Niinisaaren alue, ja siten yhteisvaikutusten kannalta merkittävimpiä ovat Niinisaaren metsäalueelle sijoittuvat rakenteet. Vuosaaren voimalaitoshankkeessa tarkastelluista sijoituspaikkavaihtoehdoista laajimmat Niinisaaren metsäaluetta pirstaloivat rakenteet ovat sijoituspaikkavaihtoehdossa B. Natura-aluetta ympäröivien metsäalueiden säilyminen riippuu maankäyttöratkaisuista, joita näillä alueilla tehdään.
- Kaikki esitetyt kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot heikentäisivät Niinisaaren metsäalueen laatua metsälajien elinympäristönä melun, suoran häiriön ja elinympäristön pienenemisen muodossa – eniten sijoituspaikkavaihtoehto B. Niinisaaren linnustosta herkimpiä ovat yhtenäisissä ja vanhoissa metsissä esiintyvä pikkusieppo sekä yhtenäisiä metsäalueita suosiva pyy. Linnuston kannalta Niinisaaren metsäalueen pieneneminen tarkoittaisi paitsi metsäisten tukialueiden pienenemistä, myös lievää melun kantautumisen kasvua. Porvarinlahden alueella ranta-alueiden metsät ja maastonpiirteet vaimentavat osaltaan Vuosaaren satama-alueelta ja arvioitavalta voimalaitoksen hankealueelta kantautuvaa melua. Metsäalueen kaventaminen johtaisi metsän pienempään melunvaimennusvaikutukseen.

30.4.2 Vuosaaren satama

Vuosaaren satama aiheuttaa melua, joka nykytilanteessa Porvarinlahdella ylittää luonnonsuojelualueille asetetut melutason ohjearvot. Vuosaaren sataman ja hankevaihtoehdon VE1 merkittävimmät luonnonsuojeluun liittyvät yhteisvaikutukset aiheutuvat melusta ja sen häiriövaikutuksista linnustolle. Eniten Porvarinlahden Natura-alueen melutasoa nostaisi kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B, jonka myötä melutason on arvioitu nousevan päivällä maksimissaan 4 dB ja yöllä maksimissaan 8 dB. Jo nykyisin alueen melutaso (42–45 dB) sivuaa kahlaajille esitettyjä melutason kynnysarvoja (Waterman ym. 2004). Lajikohtaisia raja-arvoja on esitetty kirjallisuudessa niukasti ja ne todennäköisesti vaihtelevatkin pesimäympäristöittäin ja maantieteellisestikin. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että melutason nousu kohdistuisi ensisijaisesti Porvarinlahdella esiintyviin kahlaajiin sekä mahdollisesti alueen lokki- ja vesilintuihin. Olemassa olevan melua ja linnustoa käsittelevän tutkimustiedon perusteella ei voida sanoa varmuudella johtaako melutason nousu kielteisiin linnustovaikutuksiin, mutta riskiä niihin se nostaa.

Pilaantuneimmat sedimentit on poistettu sataman edustalta jo Vuosaaren sataman rakennusvaiheessa. Tämän johdosta voimalaitoshankkeeseen liittyvän polttoainelaiturin alueen sekä laiturin edustan ruoppauksissa vapautuvien haitta-aineiden määrä arvioidaan vähäiseksi.

30.4.3 Porvarinlahden Vikkullan pienvenesatama

Natura-alueella Porvarinlahdella toimii Vikkullan pienvenesatama. Venesatamatoiminnalla on voimassa lupa, jonka mukaan venesataman toiminta loppuu 31.12.2019. Mikäli venesatamalle ei myönnetä jatkolupaa, ei venesatamasta muodostu jatkossa pesintäaikaista häirintää linnulle. Mikäli venesatama jatkaa toimintaansa sataman veneliikenteen vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Itäisen Porvarinlahden kosteikkolajeista kalatiiraan, kahlaajiin ja vesilintuihin, joihin veneilyn aiheuttamalla suoralla häiriöllä voi olla paikallisesti merkittävä kielteinen vaikutus. Hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset lisäävät venesataman toiminnan kanssa linnustolle koituvaa häiriötä Porvarinlahdella ja sen läheisyydessä ja saattaa vaikuttaa kosteikkolajien vähenemiseen.

30.4.4 Helsingin yleiskaava 2002 ja Helsingin uusi yleiskaava

Helsingin yleiskaavan 2002 Natura-arvioinnin mukaan kaavasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueelle (Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 2002). Yleiskaavan 2002 vaikutuksista todetaan lisääntyvän virkistyskäytön voivan aiheuttaa luontotyyppien kulumista ja roskaantumista. Kaavan epäsuorat vaikutukset lintuihin on arvioitu vähäisiksi, mutta erityisesti on nostettu esiin kalastusmahdollisuuksiin kohdistuva paine Porvarinlahdella.

Vuosaaren voimalaitoshankkeen ja Helsingin yleiskaavan 2002 vaikutusmuodot eroavat toisistaan, mutta sekä kaavasta aiheutuvat ihmistoimintaan liittyvät häiriövaikutukset että voimalaitoksen rakentamiseen liittyvät melun häiriövaikutukset voivat kohdistua Porvarinlahden linnustoon. Voimalaitoshankkeen pääasiallinen linnustoon vaikuttava tekijä on melu ja vaikutusalueena ensisijaisesti Porvarinlahden alueet. Alueen melutason nousu, erityisesti meluvaikutuksiltaan suurimmassa sijoituspaikkavaihtoehdossa B, saattaisi johtaa joidenkin kosteikkolajien häviämiseen alueelta ja kokonaisparimäärän pienenemiseen. Mikäli läheisten alueiden kaavoitus lisäisi alueella liikkumista, voisi yhteisvaikutuksena olla kosteikkolajien väheneminen. Etenkin alueella lisääntyvä veneily vaikuttaisi kielteisesti alueen vesi- ja lokkilinnustoon sekä kahlaajiin.

Helsingissä uusi yleiskaava on laadittu noin kymmenen vuoden välein. Tällä hetkellä uutta yleiskaava valmistellaan siten, että Helsingin kaupunginvaltuusto voi tehdä kaavasta päätöksen viimeistään vuonna 2016. Uuden yleiskaavan vaikutukset Natura-alueisiin arvioidaan erikseen.

30.4.5 Vuosaaren kaatopaikan kunnostus

Vuosaaren kaatopaikka-alue tullaan kunnostamaan virkistyskäyttöön säilyttämällä samalla harvinaisten eläinlajien elinolosuhteet. Kaatopaikka-alueelle rakennetaan uudet pintakerrokset ja kaasujen sekä vesienkeräys- ja hallintajärjestelmät. Kaatopaikan lakialueella tulee olemaan hieman paksummat pintakerrokset, johtuen painumisesta.

Lupahakemuksen mukaan keskimääräinen peitepaksuus lakialueella on 3,6 m. Muotoillun penkereen maksimikorkeus tulee olemaan +30,5 (nykytaso korkeimmillaan luokkaa +26). Kaatopaikka-alue tulee jäämään alemmalle tasolle kuin sen vierellä oleva täyttömäki, jonka huippu on noin +60.

Kunnostuksen ympäristövaikutukset ovat samanlaiset kuin suurella rakennustyömaalla (pölyäminen ja melu nousevat näissä yleensä merkittävimmiksi). Alueella on myös maa-ainesten varastointia ja käsittelyä, kuten murskausta, seulontaa tms. Kaatopaikan kunnostus lisää raskasta liikennettä, aiheuttaa melua ja pölyämistä. Vuosaaren kaatopaikka-alueen kunnostus ei kuitenkaan ajoitu nykyisten suunnitelmien mukaan samaan aikaan Vuosaaren -C voimalaitoksen rakentamisen kanssa. Kivihiilen varmuusvarasto siirto Hanasaareen saattaa ajoittua jonkin verran päällekkäin kaatopaikan kunnostustyön kanssa, jolloin pölyäminen voi olla samanaikaista.

30.5 LIIKENNE

Helsinki, Vantaa ja Sipoo ovat laatineet yhteisen yleiskaavan Östersundomiin. Yleiskaava kattaa Östersundomin kaupunginosan Helsingissä, Länsisalmen ja Länsimäen Vantaalla sekä Majvikin ja Granön Sipoossa. Alueelle on tarkoitus sijoittaa arviolta 50 000–80 000 uutta asukasta ja 10 000–15 000 työpaikkaa. Östersundomin alueen on suunniteltu toteutuvan tehokkaan joukkoliikennejärjestelmän varaan. Huomattava asukasmäärän kasvu aiheuttaa tehokkaasta joukkoliikenteestä huolimatta merkittävän kasvun myös alueen autoliikenteeseen.

Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston laatimassa Östersundomin yleiskaavan tie- ja pääkatuverkkoselvityksessä (2011) todetaan, että autoliikenteen kasvu edellyttää merkittäviä kehittämistoimenpiteitä lähialueen tie- ja katuverkolla. Kuormittuneimpien liittymien joukossa ovat Kehä III:n ja Porvoonväylän sekä Kehä III:n Ja Uuden Porvoontien liittymät. Näiden liittymien kuormittuminen vaikuttaa myös Vuosaaren satamaan saapuvaan ja satamasta poistuvaan liikenteeseen. Vuosaaren C -voimalaitoksen aiheuttama liikenteen kasvu on hyvin pientä verrattuna Östersundomin alueen tuottamaan liikenteeseen.

30.6 MELU

Melun osalta yhteisvaikutuksia Vuosaaren sataman osalta on tarkasteltu edellä luvussa 23. Melun yhteisvaikutusten kannalta tärkeitä uusia hankkeita ovat mm. sataman vesiliikennealueen ruoppaukset.

Vuosaaren satamaan tulevaa meriväylä ja sataman vesiliikennealuetta on suunniteltu syvennettäväksi tulevaisuudessa 11 metristä 13 metrin kulkusyvyyteen, mutta päätöksiä hankkeen toteuttamisesta ei ole tehty. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että sataman vesiliikennealueen ja väylän syventämisen meluvaikutukset tulisivat olemaan suurempia kuin mitä tässä YVA:ssa on polttoainelaiturin osalta arvioitu. Väylän syventämistä ei välttämättä tehdä samaan aikaan laiturin rakentamisen kanssa, mutta sen osalta ruoppaustyöt kestäisivät arviolta pitempään. Sataman vesiliikennealueen ja väylän ruoppausten yhteisvaikutukset painottuisivat melun osalta polttoainelaiturin ympäristöön, jossa hankkeet lisäisivät melukuormitusta mm. Mölandetin ja Kalkkisaaren suunnilla. Mikäli polttoainelaiturin rakentaminen ja sataman vesiliikennealueen ruoppaus tapahtuisivat samanaikaisesti, se nostaisi melutasoa Mölandetin ja Kalkkisaaren suunnilla, mutta tällöin meluhaittaa aiheuttavan työn kesto olisi lyhyempi. Töitä ei välttämättä tehdä molempien hankkeiden osalta samanaikaisesti. Tällöin vaikutuksena saattaisi olla melua aiheuttavien työvaiheiden keston piteneminen.

Sataman etelä- ja kaakkoispuolen melutilanteeseen ei monipolttoainevoimalaitoksella ja siihen liittyvällä polttoainelaiturilla ole juurikaan vaikutusta, joten sillä suunnalla yhteisvaikutuksia ei käytännössä esiintyisi.

Koska satama on joka tapauksessa toiminnassa myös väylän syventämisen aikana, tulee sen melu olemaan hallitsevaa myös polttoainelaiturin rakentamisen aikana.

31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI »

Hankkeen seurannasta laadittiin ehdotus, jota tullaan tarkentamaan lupahakemukseen ja täsmentämään lupaehtojen mukaiseksi.

31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

31.1 VOIMALAITOKSEN VAIKUTUSTEN SEURANTA

Voimalaitoksen toiminnan tarkkailu voidaan jakaa seuraavasti:

Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on normaalia laitoksella tehtävää prosessien tarkkailua, jolla huolehditaan laitoksen normaalista käynnistä ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa laitoksen käyttöhenkilökunta.

Kattiloiden polttoaineiden kulutusta ja polttoaineiden laatua seurataan jatkuvasti mittauksin.

Polttoaineiden laatua seurataan Helsingin Energian omassa laboratoriossa tehtävien analyysien avulla. Polttoaineesta riippuen analysoidaan mm. lämpöarvo, hiili- ja rikkipitoisuus, kosteus, tuhkapitoisuus ja haihtuvien aineiden määrä.

Kattiloiden käyttötarkkailuun kuuluu muun muassa tulipesän, ilmansyötön, savukaasujen sekä vesi-höyrypiirin tilan jatkuvatoiminen määrittäminen. Tulipesän jälkeen savukaasuista mitataan mm. jäännöshappipitoisuutta ja lämpötilaa. Kattilan käyttötarkkailuun kuuluu myös lentotuhkan palamattomien osuuden analysoiminen.

Päästötarkkailu

Päästötarkkailu perustuu pääosin itsetarkkailuun valvontaviranomaisten hyväksymien tarkkailusuunnitelmien mukaisesti. Laitoksen päästöjen seurannasta laaditaan ympäristölupavaiheessa yksityiskohtainen tarkkailuohjelma.

Kattiloiden savukaasuista mitataan mm. rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuutta sekä happi- ja vesihöyrypitoisuutta, lämpötilaa, painetta ja savukaasun tilavuusvirtaa.

Voimalaitosten mereen johdettavia päästöjä tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Mereen johdettavien jäähdytysvesien ja jätevesien määrää tarkkaillaan laskennallisesti ja mittaamalla. Jäähdytysvesien mukana mereen johdettava lämpömäärä määritetään kuukausittain. Tietyistä mereen johdettavista jätevesijakeista tarkkaillaan parametreja jatkuvatoimisesti ja tietyistä jakeista määrävälein tehtävin analyysein. Viemäriin johdettavia teollisuusjätevesiä tarkkaillaan erityisjätevesien johtamisesta koskevan sopimuksen mukaisen tarkkailuohjelman mukaan.

Jatkuvatoimisten mittausten laadunvarmennus tehdään standardin mukaisesti. Mittalaitteet ja mittausjärjestelmät kalibroidaan ja niiden toiminta, luotettavuus ja tulosten taso tarkastetaan standardin mukaisesti ulkopuolisen asiantuntijan toimesta tehtävällä menettelyllä määräajoin.

Vaikutusten tarkkailu

Vaikutusten tarkkailua tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan tekemänä velvoitetarkkailuna ja viranomaistarkkailuna.

Vesistövaikutuksia tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Vesinäytteiden otetaan voimalaitosten jäähdytysvesien otto- ja purkualueilta sekä tausta-alueelta.

Vaikutuksia ilmanlaatuun tarkkaillaan osana pääkaupunkiseudun ilmanlaadun yhteistarkkailua. Tähän kuuluu ilman epäpuhtauspitoisuuksien mittaaminen pysyvillä mittausasemilla. Lisäksi aika ajoin selvitetään bioindikaattoritutkimuksilla epäpuhtauksien pitkän aikavälin vaikutuksia luontoon.

31.2 ENERGIATUNNELIN VAIKUTUSTEN SEURANTA

Energiatunnelia rakennettaessa seurataan tunnelin vaikutusalueen ominaisuuksia. Seurantaohjelma suunnitellaan tilaajan kalliosuunnittelijan toimesta. Seurannasta on vastuussa tilaaja ja tarkkailumittaukset teetetään urakoitsijalla tai ulkopuolisella mittaajalla. Tunnelia rakennettaessa seurataan mm.

- tunnelityön aiheuttamaa melutasoa
- tunnelityöstä aiheutuvaa tärinää
- tunnelista pumpattavien kuivatusvesien määrää ja laatua
- pohjaveden pinnan tasoa ja pohjaveden laatua
- maanpinnan ja rakenteiden korkoja, varmistaen ettei painumia ole syntynyt
- radonkaasun pitoisuutta tunnelissa

Käytön aikana energiatunnelissa seurataan tunneliin kertyvää vettä ja mahdollisia vuotoja. Tunnelin seinämien lujitusten kuntoa seurataan; pulttien ruostumista arvioidaan koevetämällä niitä ja ruiskubetonin tartuntaa arvioidaan kuulostelemalla seinämien koputusääniä. Tunnelin seinämien kuntoa arvioidaan lisäksi silmämääräisesti.

31.3 EHDOTUS SEURANNAKSI

Seuraavaan on koottu yhteenveto hankkeen vaikutusten seurantaan liittyvistä asioista. Tarkemmin näitä on käsitelty kunkin vaikutuksen arvioinnin kohdalla luvuissa 12–29.

Ehdotus on yleispiirteinen ja sitä tarkennetaan hankkeen ympäristölupahakemukseen ja täsmennetään lupaehtojen mukaiseksi.

Taulukko 31-1 Yhteenveto hankkeen vaikutusten seurannasta.

Ilmanlaatu	Rakentamisaikaisia voimalaitostyömaiden ilmanlaatuvaikutuksia seurataan aistinvaraisin havainnoin ja puututaan haittoihin. Energiatunnelin rakentamisaikana seurataan kaasu- ja radonpitoisuuksia mittauksin ja louhinnan sekä kuljetusten hiukkaspäästöjä aistinvaraisin havainnoin. Uusi voimalaitos liitetään ilmaan kohdistuvien päästöjen seurannan piiriin. Savukaasujen pitoisuuksia ja päästöjä tarkkaillaan jatkuvatoimisin mittauksin, jotka varmennetaan tarkistus- ja kalibrointimittauksin. Tarkkailusuunnitelman hyväksyy ympäristöviranomainen. Mitattavia parametreja ovat mm. rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuudet, savukaasujen happipitoisuus, lämpötila, paine, vesihöyrypitoisuus ja tilavuusvirta. Mittausten laadunvarmennus ja mittalaitteiden kalibrointi tehdään määriteltyjen standardien mukaisesti. Laajemmin pääkaupunkiseudun ilmanlaatua seurataan alueelle perustetulla mittausverkostolla, jolla tarkkaillaan kaikkien päästölähteiden vaikutuksia, mukaan lukien kaukokulkeutuma. Hanke ei tuo lisätarvetta tähän mittausohjelmaan. Tarvittaessa kivihiilivaraston pölyämistä voidaan seurata ympäristöön sijoitettavilla pölynäytteiden keräimillä.
Ilmasto	Voimalaitoksen kasvihuonekaasupäästöjen määrää seurataan ja raportoidaan päästökauppalainsäädännön edellyttämällä tavalla sekä vuosittain osana ympäristöraportointia. Toteutuneita päästöjä verrataan päästöjen vähentämiselle asetettuihin tavoitteisiin.
Pintavedet	Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisaikana esitetään Vuosaaressa seurattavaksi ruoppausten aikaisia veden kiintoainepitoisuuksia ja sameuden leviämistä, mahdollisesti myös veden haitta-aine- ja ravinnepitoisuuksia. Voimalaitosten vesiin johdettavia ja viemäriin johdettavia päästöjä tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Myös kivihiilivaraston ympäristövaikutuksia seurataan ottamalla näytteitä mereen laskettavasta vedestä. Vuosaaren C-voimalaitoksen toiminnan aikaista jäähdytysveden leviämistä ja veden lämpötilan alueellisia muutoksia esitetään seurattavaksi ainakin toiminnan alkuvuosina, jotta todellinen tilanne saadaan kartoitettua. Hanasaaressa ja Salmisaaressa seurantatarve tulee pysymään lähes entisellään kaikissa vaihtoehdoissa, lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE1, jonka toteutuessa seurantatarve Hanasaaren voimalaitoksen osalta loppuu.
Kalasto ja kalastus	Mikäli valitaan Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentaminen, niin Vuosaaren sataman kalatalousseurannan kutualuetarkkailun jatkaminen antaa mahdollisuuden seurata kutualueiden palautumista ruoppauksen vaikutuksista sekä havainnoida lämpimien jäähdytysvesien mahdollisia vaikutuksia sataman ja Uutelan niemen välillä. Alueelle suunnattuihin kalataloustiedusteluihin voidaan lisätä kysymyksiä koskien voimalaitoshankkeen vaikutuksia kalastukselle. Hanasaaren ja Salmisaaren osalta seurantatarve säilyy entisellään kaikissa vaihtoehdoissa. Seuranta sisältyy koko Helsingin edustan merialueen kalataloudelliseen tarkkailuun. Tarkkailun uudelleen suuntaamiseen tai lisäämiseen ei ole tarvetta.

Merenpohjan sedimentit	Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoainelaiturin ruoppausten aikaista kiintoaineen leviämistä esitetään seurattavaksi, samoin työnaikaisia veden ravinnepitoisuuksia sekä tributyylitinan ja sen hajoamistuotteiden pitoisuuksia vedessä.
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	Energiatunnelin ja lujitusrakenteiden kuntoa seurataan koko tunnelin käyttöiän. Tunnelin pohjavesivaikutuksia seurataan laadittavan pohjaveden hallintasuunnitelman mukaisesti: painopistealueina ovat alueet, joilla on mahdollisesti odotettavissa muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa. Lisäksi voi olla tarpeen tarkkailla tunnelin ympäristön mahdollisia painumia. Kaukolämpöputkistoon asennetaan vuodonilmaisinjohdot, joilla seurataan putkien eristyksen kosteutta ja havaitaan mahdolliset vuodot (putkista tai tunnelin ulkopuolelta). Vaihtoehdossa VE1 voimalaitoksen rakentamisen sekä kivihiilen varmuusvaraston ja sen pohjarakenteiden poistamisen mahdollisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja pinnankorkeuksiin tarkkaillaan Vuosaaren alueen yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Pilaantuneiden maiden (PIMA) mahdollinen esiintyminen energiatunnelin pystykuilujen ja ajotunneleiden kohdalta samoin kuin voimalaitoksen rakennustyömaalta selvitetään tunnetuissa kohteissa etukäteen ja tarvittaessa työn aikana. Ei edellytä pysyvää seurantaa.
Kasvillisuus ja eläimistö, luonnonsuojelu	Mikäli VE1 toteutetaan Vuosaaressa sijoituspaikkavaihtoehdon B mukaisena, on suositeltavaa tarkkailla hankkeen rakentamisen aikaisia sekä alkuvaiheessa myös toiminnan aikaisia vaikutuksia Porvarinlahden linnustoon. Porvarinlahti on osa Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-aluetta. Alueen linnustosta on kattavat seurantatiedot vuosilta 2001–2011, jolloin alue oli mukana Vuosaaren satamahankkeen linnustoseurannassa.
Maankäyttö ja yhdyskunta-rakenne	Ei voimalaitoshankkeesta johtuvaa seurantatarvetta. Kaupunki seuraa kaavoituksen toteutumista ja maankäyttöä. Maanalaisen maankäytön rajoitteita energiatunnelin ympäristössä seurataan kaupungin rakennusvalvonnassa (luvat).
Kaupunkikuva, maisema ja kulttuuriperintö	Hankkeesta ei aiheudu seurantatarvetta koskien maisemaa ja kulttuuriperintöä.
Liikenne	Tarvetta hankkeesta johtuvalle erityiselle liikenneseurannalle ei ole.
Melu	Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisaikana esitetään työmaan melutarkkailua louhinnan aikana. Vuosaaren C-voimalaitoksen käyttöönoton jälkeen mitataan ympäristömelu ja toimitetaan tulokset valvontaviranomaiselle. Voimalaitoksen toiminnalle annetaan ympäristölupapäätöksessä melurajat. Melua seurataan mittauksin ympäristölupamääräysten mukaisesti ja siinä tapauksessa, että toiminta muuttuu siten, että sillä voidaan arvioida olevan vaikutusta laitoksesta aiheutuvaan melutasoon. Energiatunnelin louhintaporauksen ja räjäytysten aiheuttamaa melutasoa mitataan rakennustöiden ajan. Hanasaaressa ja Salmisaaressa melu mitataan muutosten jälkeen ympäristölupamääräysten mukaisesti.
Energiatunnelin runkoääni ja tärinä	Energiatunnelin louhintaporauksen ja räjäytysten aiheuttamaa melutasoa mitataan rakennustöiden ajan. Ennen tunnelin rakentamista tehdään kiinteistö- ja tonttikatselmukset (riskikartoitus), yleensä 100 metrin katselmusrajan etäisyydeltä tunnelista. Räjäytystärinää mitataan riskikartoituksen perusteella valituissa pisteissä. Louhintatöiden aikana määritetään lisämittauskohteet. Riskikartoituksen perusteella voidaan rakentamisaikaiseen seurantaan ottaa erityisherkkiä kohteita myös katselmusrajan ulkopuolelta.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Terveysvaikutusten osalta ei arvioida olevan erillistä tarvetta seurantaan. Rakentamisen aikana tehdään mittauksia melun ja tärinän osalta sekä tärinälle alttiiden rakenteiden ja rakennusten katselmukset. Rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutusten seurantamittauksista on hyvä tiedottaa asukkaille. Jos ilmenee jotain erityistä tai laajemmalla alueella koettua huolta tai ongelmaa, voi olla tarpeen järjestää sosiaalisten vaikutusten seurantatutkimus.
Elinkeinoelämä, aluetalous ja työllisyys	Hankkeesta ei aiheudu erillistä seurantatarvetta.
Luonnonvarojen käyttö	VE1 energiatunnelin louhinnasta muodostuu huomattava määrä kiviainesta, jolla on kysyntää. Sen määrä mitataan ja rekisteröidään kuormittain.
Sivutuotteiden käsittely	Sivutuotteiden seuranta tapahtuu kunkin käsittelyvaihtoehdon tarkkailuvaatimusten mukaisesti. Suoraa seurantatarvetta ei muodostu. Muodostuvat jätejakeet määritellään kaatopaikkakelpoisuuskriteerien mukaisesti. Eri hyötykäyttövaihtoehdoissa toteutetaan asetusten tai kelpoisuuden osoittamisen vaatima seuranta.
Riskit ja häiriötilanteet	Voimalaitosten ja energiatunnelin ympäristö- ja työturvallisuuteen liittyviä tapahtumia seurataan ja kirjataan osana normaalia rakennus- ja käyttötoimintaa. Näihin kuuluvat vuodot, palot, liikenneonnettomuudet jne. Ympäristölupapäätöksissä annetaan voimalaitoksille määräykset mm. ilmoittamismenettelystä savukaasujen puhdistuslaitteiden häiriötilanteissa, sekä poikkeuksellisista tilanteista, kuten vahingoista ja onnettomuuksista, joista saattaa aiheutua vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle tai joissa kemikaaleja, polttonesteitä tai muita aineita pääsee maaperään, pinta- tai pohjavesiin, viemäriin tai haihtumaan ilmaan.

32. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Kaikkien lupapäätösten ja suunnitelmien vahvistamisen edellytyksenä on, että hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-lain mukaisessa menettelyssä.

32. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

32.1 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA NATURA-ARVIOINTI

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) annetun lain ja asetuksen mukaisessa laajuudessa. Tässä hankkeessa sovelletaan YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohtaa 7a) kattila- ja voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia.

Yhteysviranomaisena ympäristövaikutusten arvioinnissa toimii Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY).

Osana YVA-menettelyä hankevaihtoehdosta VE1 on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi (LSL 65 §). Natura-arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteissä.

32.2 KAAVOITUS

Vuosaaren uuden monipolttoainevoimalaitoksen rakentaminen ja sen varastoalueet edellyttävät alueella voimassa olevien asemakaavojen, nro 10640, 11668 ja 11730, muuttamisen kyseistä toimintaa varten. Asemakaavamuutos on laitettu vireille. Voimalaitoksen sijoittamisen ja rakentamisen on perustuttava lainvoimaiseen asemakaavaan.

Energiatunneli on Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukainen, vaikka linjausta on hieman tarkistettu joltain kohdin. Energiatunneli on yhdyskuntatekninen tunneli. Yhdyskuntateknisen huollon vaatimia maanalaisia johtotunneleita ei yleensä osoiteta kaavassa eikä niiltä ole vaadittu toimenpide- tai rakennuslupia. Energiatunneliin mahdollisesti liittyvät työtilat (kuten huonetilat) tarvitsevat rakennusluvan. Energiatunnelin muut maanpäälliset rakenteet eivät edellytä asemakaavan muutoksia, vaikka niiden rakentaminen edellyttää toimenpidelupaa. Käyttöoikeus tunneleihin saadaan lunastamalla, joten yhdyskuntateknisille laitteille ei tarvita rasitetyyppisiä sijoitusratkaisuja.

32.3 RAKENNUSLUPA

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitokseen liittyvät rakennukset tarvitsevat maankäyttö- ja rakennuslain (119/2001) mukaisen rakennusluvat, joita haetaan rakennusvalvontaviranomaiselta (Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto). Maankäyttö- ja rakennuslain 132 §:n mukaisesti on hankkeen toteuttamisen edellyttämään rakennuslupahakemukseen ja asemakaavaan liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

Energiatunnelin rakentaminen Vuosaaresta Hanasaareen ei edellytä maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa, mutta se edellyttää vesilain mukaisen rakentamisluvan (vesitalouslupa). Asiaa selostetaan jäljempänä.

Lisäksi ilmailulain (1242/2005) ja -asetuksen nojalla kaikkien maanpinnasta yli 30 metriä korkeiden rakennelmien tekeminen edellyttää ilmailulaitoksen lausuntoa, joka liitetään rakennuslupahakemukseen.

Vähintään 1 MVA voimalaitoksen rakentamispäätöksestä ilmoitus Energiavirastolle kuukauden sisällä (sähkömarkkina-asetus, 65/2009) rakennusluvan myöntämisestä.

32.4 YMPÄRISTÖLUPA

Uudelle monipolttoainevoimalaitokselle voidaan myöntää hakemuksesta ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa, kun ympäristövaikutusten arviointimenettely on päättynyt.

Ympäristönsuojelulain (86/2000) ja -asetuksen (169/2000) mukaan energiantuotantotoiminnalla on oltava ympäristölupa, kun kyse on mm. kivihiiltä, puuta tai muuta ainetta käyttävästä voimalaitoksesta, jonka suurin polttoaineteho on yli 5 megawattia (MW) tai jossa käytettävän polttoaineen energiamäärä on vuodessa vähintään 54 terajoulea (TJ).

Maanrakennuslouhinnoista saatavien kiviainesten vähintään 50 vuorokautta kestävä murskaus edellyttää ympäristölupaa. Myös kaavaan, rakennus-, toimenpide- tai maisematyöluvan mukaiseen rakentamiseen sisältymätön vähintään 50 vuorokautta kestävä louhinta edellyttää ympäristö- ja maa-aineslupia. Laitoksen rakentamisen edellytyksenä olevan louhinnan ja murskauksen vaikutukset arvioidaan osana YVA-menettelyä.

Toiminnan tuhkien hyödyntäminen lähinnä maanrakennuskohteissa edellyttää ympäristölupaa, ellei hyödyntäminen onnistu tuhkan laadusta ja hyödyntämiskohteesta riippuen valtioneuvoston ns. Mara-asetuksen (591/2006) mukaisella ilmoituksella.

Arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on liitettävä voimalaitoksen ympäristölupahakemukseen. Edellytyksenä luvan myöntämiselle on muun muassa, ettei hankkeesta aiheudu yksinään eikä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Ympäristölupaa haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta.

Ympäristöluvan hakeminen ajoittuu niin, että sitä tulee ohjaaman teollisuuspäästödirektiivin mukainen uusi ympäristönsuojelulaki, josta hallitus on antanut esityksen (HE 214/2013).

32.5 MELUILMOITUS

Tunnelirakentamisesta ja muista erityisen häiritsevää melua tai tärinää aiheuttavista rakennustöistä tehdään ympäristösuojelulain 60 §:n mukainen ennakkoilmoitus tilapäisestä melusta ja tärinästä. Ilmoituksen perusteella ympäristöviranomainen tekee päätöksen, jossa määrätään esimerkiksi toiminta-ajoista sekä maksimimelutasoista.

32.6 KEMIKAALITURVALLISUUSLAIN MUKAINEN LUPA JA SUUNNITELMAT

Prosessissa käytettävien vaarallisten kemikaalien laadun ja määrän mukaan uudelle Vuosaaren C-voimalaitokselle tulee mitä todennäköisimmin haettavaksi kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) ja valtioneuvoston asetuksen 855/2012 3 luvun mukainen lupa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES), kuten jo olemassa olevilla Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla on. Hakemuksessa on esitettävä tiedot ja selvitykset suunnitellusta toiminnasta ja turvallisuusjärjestelyistä. Voimalaitoksilta edellytetään tällöin myös sisäinen pelastussuunnitelma ja toimintaperiaateasiakirja. Sisäisessä pelastussuunnitelmassa (28 §, asetus 855/2012 18 §) määritellään toimenpiteet, joilla torjutaan ennalta mahdollisiksi arvioitavissa onnettomuustapauksissa onnettomuuden vaikutuksia, rajoitetaan seuraukset mahdollisimman vähäisiksi sekä varaudutaan onnettomuuden jälkien korjaamiseen ja ympäristön puhdistamiseen. Toimintaperiaateasiakirjassa (30 §, asetus 855/2012 13 §) selostetaan toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ehkäisemiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään lupaa vaativalle laajamittaiselle toiminnalle. Jos lupaa ei vaadita, on tehtävä kemikaaliturvallisuuslain ja asetuksen 855/2012 3 luvun mukainen ilmoitus vähäisestä toiminnasta. Asetuksen liitteessä 1 on esitetty laskentakaavat, jonka mukaan lupaa ja ilmoitusta koskevat velvoitteet määräytyvät. Yleiset turvallisuusmääräykset luvan- ja ilmoituksenvaraisille toiminnolle on annettu valtioneuvoston asetuksella 856/2012. Vähimmäismääräysten mukainen toiminta on lähtökohtana arvioitaessa ympäristövaikutuksia ja riskejä.

Vaarallisten aineiden suuronnettomuuksien torjunnasta säädetään sisäministeriön asetuksessa (406/2011). Sisäministeriön ohjetta SM-1999–00636/Tu-311 (A:63, SEVESO, ulkoiset pelastussuunnitelmat) sovelletaan laajamittaiseen kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyviin pelastussuunnitelmiin sekä sellaiseen pelastuslailla (379/2011) kumotulla pelastuslailla (468/2003) kumotun pelastustoimilain (561/1999) 9.3 §:n ja pelastustoimiasetuksen (857/1999) 11.2 §:ssä tarkoitettuun toimintaan, jota TUKES ei tarkasta, kuten palotarkastuskohteisiin (mm. voimalaitosrakennukset). Sisäministeriö on julkaissut lisäksi ministeriön määräyskokoelmaan kuulumattoman käytännön ohjeen 35/2009 ulkoisten pelastussuunnitelmien laatimisesta.

32.7 VESILAIN MUKAISET LUVAT

Uuden voimalaitosyksikön jäähdytysveden ottamiseen merestä tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Tällaisen vesitaloushankkeen lupahakemuksessa on esitettävä mm. veden tarve, suunnitelma ja ottorakenteet, vesialueen omistus, vesistön tila sekä ottamisen vaikutukset ympäristöön. Lupa haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Jäähdytysveden johtaminen takaisin mereen käsitellään ympäristönsuojelulain mukaisena lupa-asiana (päästö, täs-

sä tapauksessa lämpöpäästö). Lupaviranomainen on sama kuin veden ottamisasiassa (aluehallintovirasto) ja asian käsittely tehdään yhtä aikaa, päätökset mahdollisesti erillisinä tai samassa päätöksessä. Yhteiskäsittely ei ole tarpeen, jos toiminta edellyttää ympäristöluvan lisäksi pelkästään vesilain 4 luvun mukaista lupaa veden ottamiseen eikä veden ottamisen ja sen takaisin vesistöön päästämisen välillä ole välitöntä vesitaloudellista yhteyttä.

Uuden polttoainelaiturin rakentaminen Vuosaaren satamaan edellyttää myös vesilain mukaisen luvan, samoin tarvittavat polttoainelaiturialueen ruoppaukset. Energiatunnelin ja siihen liittyvien putkien ja johtojen tekeminen Vuosaaren ja Hanasaaren välillä kulkevien valtaväylien ja kulkuväylien ali edellyttää vesilain mukaista lupaa (VL 3:3.1, 4) kohta). Vesilain mukaista lupaa tarvitaan vesijohtojen sijoittamiseksi vesi- ja ranta-alueelle Vuosaaressa. Ympäristöluvassa määrätään viemärijohtojen sijoittamisesta. Sijoittamisesta voi tehdä sopimuksen, jolloin oikeudesta ei tarvitse määrätä luvassa.

Lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos 1) hanke ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua; tai 2) hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Lupaa ei kuitenkaan saa myöntää, jos vesitaloushanke vaarantaa yleistä terveydentilaa tai turvallisuutta, aiheuttaa huomattavia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa tai vesiluonnossa ja sen toiminnassa taikka suuresti huonontaa paikkakunnan asutus- tai elinkeino-oloja.

32.8 MUUT LUVAT JA SELVITYKSET

Sähköjohtojen edellyttämät luvat

Korkeajännitejohdon eli nimellisjännitteeltään vähintään 110 kV sähköjohdon rakentamiseen on saatava Energiaviraston hankelupa (sähkömarkkinalaki 588/2013 14–15 § sähkömarkkina-asetus 65/2009). Luvan myöntämisedellytyksenä on tarveharkinta eli korkeajännitejohdon rakentamisen on oltava sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Tarveharkintaa ei kuitenkaan suoriteta, jos lupaa haetaan korkeajännitteiselle liittymisjohdolle, jolla sähkönkäyttöpaikka tai -tuotantolaitos tai vastuualueen jakeluverkonhaltijan sähköasema liitetään lähimpään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kV sähköverkkoon (16 §).

Energiaviraston luvassa ei määritetä sähköjohdon reittiä. Voimajohdon reitille tarvitaan aluevaraus kaavassa tai kunnan suostumus. Voimajohdon edellyttämistä alueista tehdään sopimus tai ne lunastetaan. Hankelupaa ei tarvita kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköjohdon rakentamiseen, vaikka se olisi voimajohto. Muiden kuin voimajohtojen sijoittaminen toisen alueelle edellyttää sopimusta tai rakennusvalvontaviranomaisen sijoituspäätöstä.

Painelaitteiden vaaran arviointi

Paineastialainsäädännön (869/1999) mukaisesti kattilalaitoksessa on tehtävä vaaran arviointi, jos siellä on rekisteröitävä höyrykattila, jonka teho on yli 6 megawattia tai rekisteröitävä kuumavesikattila, jonka teho on yli 15 megawattia. Vaaran arvioinnista on käytävä ilmi käyttöön ja tekniikkaan liittyvät vaaratilanteet ja olosuhteet, joissa onnettomuus on mahdollinen.

Päästölupa

Polttoaineiden poltto laitoksessa, jonka nimellinen kokonaislämpöteho on yli 20 megawattia edellyttää päästökauppalain (311/2011) mukaisen päästöluvan kasvihuonekaasuille. Toiminnanharjoittaja hakee laitokselle päästöluvan Energiavirastolta. Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) alainen Energiavirasto myöntää päästöluvat. Valtioneuvosto myöntää TEM:n esittelystä päästöoikeudet. Kasvihuonekaasujen päästölupa myönnetään toiminnanharjoittajalle laitoskohtaisesti, jos toiminnanharjoittajalla on tarkkailusuunnitelmat ja päästöselvitykset, ympäristölupa sekä päästöoikeus.

33. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Taulukko 33-1 Tiivistelmä tarkasteltujen vaihtoehtojen merkittävyydestä

V = Vuosaaressa
H = Hanasaaressa
S = Salmisaaressa
A1 = Kivihiilivarasto Satamatien länsipuolella, junien ja autojen purku junaradan koillispuolelle
A2 = Kivihiilivarasto Satamatien länsipuolella, vain junien purku junaradan koillispuolella
B = Kivihiilivarasto junaradan koillispuolella
100B = 100 % bio
80B = 80 % bio
100K = 100 % kivihiili

Vaikutuksen merkittävyyden asteikko

Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei merkittäviä muutoksia	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen

		VE1			VE2			VE0+		
GLOBAALIT VAIKUTUKSET										
Ilmasto	toiminta	100B	80B	100K						
PAIKALLISET VAIKUTUKSET										
Ilmanlaatu	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Pintavedet	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Kalasto	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Sedimentti	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Maa- ja kallioperä	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Pohjavesi	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Kasvillisuus ja eläimistö	rakentaminen	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
Luonnonsuojelualueet	rakentaminen	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Maankäyttö	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Maisema ja kulttuuriperintö	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Liikenne	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Melu	rakentaminen	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
Sosiaaliset vaikutukset	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Elinkeinoelämä	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Riskit	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S

33. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Helsingin Energia on tehnyt suunnitelmat biopolttoaineiden käytön lisäämisen vaihtoehdoista. Tarkastellut vaihtoehdot on esitetty luvuissa 4–7. Suunnitelmien ympäristövaikutukset on tässä YVA-selostuksessa arvioitu päätöksenteon tueksi. Kukin vaikutus arvioitiin järjestelmällisesti alkaen vaikutuksen alkuperän ja kohteen nykytilanteen kuvauksesta. Tämän jälkeen arvioitiin vaikutuksen suuruus eli miten nykytilanne muuttuu. Samalla kuvattiin vaikutuskohteen häiriöherkkyyttä eli kykyä vastaanottaa tarkasteltavaa vaikutusta. Vaikutuksen suuruuden ja herkkyyden avulla määriteltiin vaikutuksen merkittävyys (ks. luku 11.3). Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa on koottu tässä luvussa jäljempänä esitettävään taulukkoon 33-1. Merkittävyyden asteikko vaihtelee suuresta myönteisestä suureen kielteiseen vaikutukseen. Tulossa olevan päätöksenteon kannalta on tärkeää erityisesti tunnistaa syntyykö suunnitelluista toiminnoista merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia.

Globaalein vaikutus voimalaitostoiminnasta aiheutuu kasvihuonekaasujen päästöistä. Muut vaikutukset ovat pääasiallisesti paikallisia ja kohdistuvat Vuosaaren, Hanasaaren ja Salmisaaren sekä energiatunnelin lähialueille.

Ilmaston kannalta paras ratkaisu on sellainen, missä biopolttoaineen osuus on mahdollisimman suuri. Helsingin Energian ilmastotavoitteisiin päästään vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Ilmaston kannalta arvioituna paras on vaihtoehto VE1, koska Vuosaaren uudessa C-voimalaitoksessa voidaan käyttää 100-prosenttisesti biopolttoainetta.

Taulukosta 33-1 voidaan todeta, että uuden suuren voimalaitoksen rakentaminen uuteen paikkaan (VE1) aiheuttaa aina ympäristövaikutuksia rakentamiskohteessa ja sen lähialueella. Vaihtoehto VE1 vapauttaa samalla Hanasaaresta alueita muuhun maankäyttöön, mikä näkyy taulukossa useina Hanasaareen kohdistuvina myönteisinä vaikutuksina. Paikallisesti merkittäviä suuria haitallisia on arvioitu syntyvän ainoastaan, jos vaihtoehdossa VE 1 kivihiilen käyttövarasto sijoitettaisiin junaradan koillispuolelle (sijoitusvaihtoehto B).

Vaihtoehdoista voidaan vertailunäkökulmasta todeta tiivistetysti seuraavaa:

Ilmasto. Hankkeessa saavutetaan suurin myönteinen ympäristövaikutus ilmastoa koskien, jos vaihtoehdon VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksessa käytetään 100 % biopolttoaineita. Myös vaihtoehdossa VE2 saavutetaan Helsingin Energian ilmastotavoitteet. Ilmastovaikutus riippuu fossiilisten ja uusiutuvien polttoaineiden käyttösuhteesta.

Ilmanlaatu. Kaikissa vaihtoehdoissa voimalaitosten savukaasupäästöjen aiheuttamat ulkoilmapitoisuudet alittavat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Muutokset ilmanlaadun suhteen eivät ole merkittäviä missään vaihtoehdossa. Voimalaitosten typenoksidi-, rikkidioksidi- tai pienhiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä asukkaille. Rakentamisaikana aiheutuu paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia mm. energiatunnelin ja voimalaitoksen rakentamistyömailta sekä kivihiilen varmuusvaraston siirrosta.

Pintavedet. Uuteen Vuosaaren voimalaitokseen (VE1) liittyvästä vesirakentamisesta ja jäähdytysvesien purkamisesta aiheutuu vesistövaikutuksia. Vaikutukset on arvioitu paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteutuminen ei vaikuta nykyisiin lämpöpäästöihin Hanasaaressa ja Salmisaaressa.

Kalasto. Vaihtoehdon VE1 rakentamisaikaiset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioitiin pääosin vähäisiksi. Laituriin liittyvät ruoppaukset tehdään kahden kasvukauden aikana. Aluetta on jo muokattu sataman rakentamisen aikana. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 rakentamisaikaiset muutostyöt eivät aiheuta vaikutuksia kalastolle eikä muutoksilla ole käytännössä vaikutusta lämpöpäästöihin, eikä näin ollen myöskään kalastolle tai kalastukselle.

Sedimenttiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy ainoastaan vaihtoehdossa VE1, jossa ruopataan polttoainelaiturin alue. Kokonaisuudessaan sedimenteistä aiheutuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.

Luonto ja luonnonsuojelu. Kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojeluun kohdistuvissa vaikutuksissa merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi osoittautui vaihtoehdossa VE1 kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikka B junaradan koillispuolella. Vaihtoehtoinen sijoituspaikka (A1/A2) Satamakaaren länsipuolella sijoittuu luonnonympäristöltään muutetulle alueelle, jossa luontoon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisemmiksi.

Maa- ja kallioperä. Vuosaaren hankealueella (VE1) voidaan joutua poistamaan ja käsittelemään alueen pohjarakenteisiin sijoitettuja lento- ja pohjatuhkaa sekä rikinpoiston lopputuotetta. Energiatunneli tulee rajoittamaan pysyvästi sen lähelle syvälle ulottuvia kalliorakenteita tai porauksia. Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ sijoittuvat jo rakennetuille alueille, eivätkä aiheuta merkittäviä maa- ja kallioperävaikutuksia.

Pohjavesi. Mikään voimalaitosalueista eivät sijaitse yhteiskunnan vedenoton kannalta tärkeillä luokitelluilla pohjavesialueilla, eikä laitosten rakennustöistä tai toiminnasta aiheudu näille vaikutuksia. Energiatunnelilla ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden hyödyntämiselle. Tunnelin rakentamisen ja käytön aikaiset vesivuodot tunneliin voivat vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen. Siksi tunnelin sisäpinnat tiivistetään, mahdollisia vuotoja tarkkaillaan ja vesimäärien lisääntymiseen reagoidaan.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne. Hankevaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei merkittävästi haittaa maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen Vuosaaressa on yleiskaavan tavoitteiden mukaista; se ei haittaa merkittävästi maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen mahdollistaa Hanasaaren eteläkärkeen asemakavoitetun uuden asuinalueen toteutuksen. Energiatunnelin maanalainen linjaus on varattu Helsingin maanalaiseen yleiskaavaan. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttaminen ei merkittävästi vaikuta maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ voimalaitosmuutosten uudet toiminnot Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla ovat samankaltaisia kuin nykyiset. Muutokset tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ estävät Hanasaaren eteläkärjen kehittämisen asuinalueeksi tulevaisuudessa. Laajasalon liittämistä kantakaupungin joukkoliikenneverkkoon suunnitellaan. Siltayhteyttä osuudella Sompasaari–Kruununhaka ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna niin kauan kuin Hanasaaressa jatketaan voimalaitostoimintaa.

Kaupunkikuva ja maisema. Uusi rakentaminen ja maaston muokkaus vaikuttavat kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Vuosaareen suunnitellut uudet voimalaitosrakenteet (VE1) ovat suurikokoisia, mutta ne sijoittuvat jo rakennetulle voimalaitos- ja satama-alueelle. Voimalaitosrakenteet näkyvät läheisille virkistysalueille sekä merelle, mutta ei juurikaan nykyisille asuinalueille, lukuunottamatta korkeaa piippua. Uuden rakentamisen maisemavaikutukset eivät merkittävästi muuta hankealueen ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön.

Vaihtoehdon VE1 toteutumisen myötä Hanasaaren maisemakuva ja maiseman luonne voivat muuttua merkittävästi, mikä koetaan todennäköisesti myönteisenä ottaen huomioon alueen lähiympäristön tuleva kehittyminen. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 rakentaminen ja toiminta vaikuttavat maisemaan hyvin vähän Hanasaaressa ja Salmisaaressa.

Liikenne. Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikaiset kuljetukset vaikuttavat liikenteeseen. Energiatunnelin rakentaminen aiheuttaa työmaa- ja louhekuljetuksia. Lisäksi vaikutuksia liikenteeseen syntyy kivihiilen varmuusvaraston siirrosta.

Toiminnan aikaisista kuljetuksista merkittävimpiä ovat polttoainekuljetukset kaikissa vaihtoehdoissa. Liikennevaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Eräissä työmaakohteissa (Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelit) rakentamisaikaiset liikennevaikutukset arvioitiin keskisuuriksi.

Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 toiminnan aikaisten autokuljetusten määrät ovat sellaisia, ettei kuljetuksilla ole merkittävää vaikutusta ajoneuvoliikenteen toimivuuteen ja liikenneturvallisuuteeen. Vaihtoehdossa VE2 Hanasaaren alusliikenne kasvaa merkittävästi, kun pelletin kuljetus proomuilla tulee uutena kuljetuksena Hanasaareen.

Melu. Vaihtoehdossa VE1 hanke nostaa melutasoa Vuosaaren hankealueen ympäristössä. Muutos kohdistuu enemmän joko asuinalueelle tai luonnonsuojelu- ja virkistysalueille, riippuen kivihiilen käyttövaraston sijoitusvaihtoehdosta. Vuosaaren uusi C-voimalaitos ei aiheuta me-

lutason ohjearvojen ylityksiä Porslahden asuinalueella tai siirtolapuutarha-alueella, mutta Porvarinlahden luonnonsuojelualueella melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessa ohjearvot ylittävälle melulle.

Energiatunnelin rakentaminen aiheuttaa melua lähinnä tunnelista ajettavien louhekuljetusten takia. Liikennemelu louheen kuljetusreittien ympäristössä on jo nykyisellään voimakasta, joten louheenkuljetukset eivät lisää sitä merkittävästi. Toiminnan aikana energiatunnelilla ei ole meluvaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitoksesta aiheutuvat meluvaikutukset loppuvat, mutta mm. Hanasaaren lämpökeskus jää toimimaan alueelle. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 vaikutukset meluun ovat Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten ympäristössä vähäisiä.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys. Vuosaaressa uuden C-voimalaitoksen rakentaminen ja toiminta vaikuttaa lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyteen ja elinoloihin. Vaihtoehdon VE1 haitat kohdistuvat pääosin lähitoimijoille Vuosaaressa, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee. Vaihtoehto VE2 heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaihtoehdossa VE0+ vaikutukset ovat vähäisimpiä, mutta biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt toiveet ja odotukset sekä myös uhkakuvat jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttaminen eivät arvion mukaan lisää asukkaiden altistumista ilman epäpuhtauksille, melulle, tärinälle ja muille vaikutuksille siinä määrin, että niistä muodostuisi terveyshaittaa.

Elinkeinoelämä ja aluetalous. Vaihtoehdossa VE1 uuden voimalaitoksen ja energiatunnelin rakentamisen ja toiminnan vaikutukset elinkeinoelämään, kunta- ja aluetalouteen sekä työllisyyteen arvioidaan keskisuureksi. Vaihtoehtojen VE2 ja VE0+ investoinnit ja kerrannaisvaikutukset aluetalouteen ovat huomattavasti pienempiä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen. Biopolttoaineiden käytön lisääminen uudessa Vuosaaren voimalaitoksessa (VE1) tai vaihtoehdossa VE2 edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä, kun biopolttoaineella korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Kotimaisten bioraaka-aineiden käyttö lisää energiaomavaraisuutta. Vaihtoehdossa VE0+ biopolttoaineiden käytön vaikutus on samansuuntainen, mutta huomattavasti vähäisempi.

34. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS »

Arvioinnin perusteella kaikki tutkitut hankevaihtoehdot ovat ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia. Jokainen vaihtoehto edellyttää haittavaikutusten lieventämiskeinojen tarkempaa suunnittelua ja käyttöönottoa.

34. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Vuosaareen suunnitellun monipolttoainevoimalaitoksen (VE1) sekä sen vaihtoehtojen, Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosmuutosten (VE2, VE0+), ympäristövaikutukset YVA-lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla.

Arvioinnin perusteella kaikki tutkitut hankevaihtoehdot ovat ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia. Kaikilla hankevaihtoehdoilla on ympäristövaikutuksia ja vaihtoehdot eroavat usean vaikutuksen suhteen toisistaan. Jokainen vaihtoehto edellyttää haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen tarkempaa suunnittelua ja käyttöönottoa.

Vaihtoehdossa VE1 oli kaksi kivihiilen käyttövaraston vaihtoehtoista sijoituspaikkaa. Näistä Satamakaaren länsipuolelle sijoittuva alue soveltuu ympäristövaikutusten kannalta paremmin kivihiilivaraston sijoituspaikaksi.

Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ ovat myös ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia, mutta niillä on kohtalaisen merkittäviä maankäytöllisiä vaikutuksia Hanasaaren eteläkärkeen suunnitellun asuin- ja työpaikka-alueen toteuttamiseen sekä merkittävä vaikutus suunnitellun Kruunuvuorensillan osuuteen väillä Kruununhaka–Sompasaari.

35. LÄHTEITÄ

Ahonen, L., Kotisalo, K., Kurttila, H., Säkkinen, U., Talvitie, T., Valanto, T. & Valvisto, T. 2013. Tuotantolaitosten sijoittaminen. Tukes opas. 47 s. Helsinki.

Airaksinen O. & Karttunen K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. 2. painos. Suomen ympäristökeskus. 194 s.

Alaviippola, B. & Pietarila, H., 2007. YTV:n jätevoimalan savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatu- ja altistusvaikutusten mallinnus. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 59 s. + 72 liites.

Alaviippola, B. ja Lappi, S., 2009. Vantaan Energian Långmossabergenin jätevoimalan päästöjen leviämismalliselvitys. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 23 s. + 20 liites.

Anchor Environmental. 2003. Literature Review of Effects of Resuspended Sediments due to Dredging Operations. Report Prepared for Los Angeles Contaminated Sediments Task Force, Los Angeles, California. 92614.

Aspelund, P. & Paaer, P. 2009. Särkkäniemen luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2009–2018. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2009. HSY:n julkaisuja 6/2010.

Birklund J. & Wijsman J. W. M. 2005. Aggregate Extraction: A Review on the effect on ecological funktions. – Prepared for: EC Fifth Framework Programme Project SANDPIT: 54 p.

Benitez-Lopez, A., Alkemade, R. & Verweij, P. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis, Biological Conservation 143 (6):1307-1316.

Blickley, J. L., Blackwood, D. & Patricelli, G. L. 2012a. Experimental evidence for the effects of chronic antrhropogenic noise on abundance of sage-grouse at leks. Conservation Biology, Vol. 26: 461-471.

Blickley, J. L., Word, K. R., Krakauer, A. H., Phillips, J. L., Sells, S. N, Taff, C. C., Wingfield, J. C. Paricelli, G. L. 2012b. Experimental chronic noise is related to elevated fecal corticosteroid metabolites in lekking male greater sage-grouse (Centrocercus urophasianus). PLoS ONE 7(11): e50462.

Byron, H. 2000. Biodiversity impact. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy.

Connell, D., Lam, P., Richardson B., and Wu, R. 1999. Introduction to Ecotoxicology. Blackwell Publishing.

COWI/VKI Joit Venture. 1992. Öresund impact assessment. Sub-report nr. 2. The Öresundskonsortiet. Environmental impact assessment for the fixed link across the Öresund.

Clarke D. G. & Wilber D. H. 2000. Assessment of potential impacts of dredging operations due to sediment resuspension, "DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E9), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Durwyn, L. & Clarke, R. T. 2003. The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar Caprimulgus europaeus on heathlands in Dorset, England. Biological conservation, 114:2, pp. 219-230.

Eggleton, J. & Thomas, K. 2004. A Review of factors affecting the release and bioavailability of contaminants durigg sediment disturbance events. Environment International 30 (2004).

Elomatic. 2013a. Salmisaaren B-voimalaitoksen ja Hanasaaren B-voimalaitoksen pelletin varastoinnin suuronnettomuusvaarojen arvioinnit, VE2.

Elomatic. 2013b. Salmisaaren B-voimalaitoksen ja Hanasaaren B-voimalaitoksen pelletin varastoinnin suuronnettomuusvaarojen arvioinnit, VE0+.

Eloranta, P.V. & Salminen, R. 1984. Phytoplankton primary production in a eutrophic cooling water pond. Hydrobiologia 118:267–274.

Engel-Sørensen K. & Skyt P. H. 2001. Evaluation of the effect of Sediment Spill from Offshore Wind Farm Construction on Marine Fish. Report to SEAS, Denmark. 18 p.

Enviro Oy ja Helsingin kaupungin Ympäristökeskus. Vanhankaupunginlahden lintuvesi -Natura 2000 –alueen hoito- ja käyttösuunnitelma.

Erävuori, L. & Pohjanmies, K. 2012. Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseuranta 2002-2011.

FCG. 2013a. Östersundomin osayleiskaavaluonnoksen Natura-arviointi. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 13.3.2013.

FCG. 2013b. Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-arviointi Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavatyön pohjaksi.

Habib, L., Bayne, E.M. & Boutin, S. 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds Seiurus aurocapilla. Journal of Applied Ecology. Vol. 44: 176-184.

Haiko, J. 2009. Kalliorakentamisen aiheuttamat tärinät ja värähtelyt häiriötekijänä. Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu.

Hanasaaren B-voimalaitoksen turvallisuusriskien kartoitus. 2007. Sörnäistenrannan ja Hermanninrannan osayleiskaavaehdotus. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. 24 s.

Hari, J. & Soini, K. 1975. Meriveden virtaus Espoon, Helsingin ja Sipoon edustalla. Vesien-suojelulaboratorion tiedonantoja 2. Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 57 s.

Heikkonen, Mauri (toim.) 2008. Vuosaaren satama ja ympäristö. 179 s.

Heinonen, M. 2011. Luontodirektiivin luontotyypit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueella: liitosalue.

Heinonen, M. 2012. Itämeren boreaaliset rantaniityt Kallahden Natura-alueella ja sen lähiympäristössä. Helsingin kaupungin Ympäristökeskuksen monisteita 3/2002-

Heitto, A. & Vatanen, S. 2011. Helsingin Energian Hana- ja Salmisaaren voimalaitosten vesistövaikutusten tarkkailu vuonna 2010. Kala- ja vesimonisteita nro 44. 22 s.

Heitto, A. & Vatanen, S. 2010. Helsingin Energian Hana- ja Salmisaaren voimalaitosten vesistövaikutusten tarkkailu vuonna 2009. Kala- ja vesimonisteita nro 24. 19 s.

Heitto, A. & Vatanen, S. 2012. Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2011. Kala- ja vesimonisteita nro 103. 18 s.

Heitto, A. & Vatanen, S. 2013. Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistötarkkailu vuonna 2012. Kala- ja vesimonisteita nro 74. 15 s.

Helsinki alueittain 2011. Helsingin kaupungin tietokeskuksen julkaisu.

Helsingin Energian verkkosivut: <www.helen.fi>

Helsingin kaupungin hiljaisten alueiden tietopankki. 18.10.2012 <http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Ymp_rist_n+tila/Melu/Hiljaiset+alueet>

Helsingin kaupungin meluselvitys 2012. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2012. Anne Määttä, Tuomo Pynnönen, Siru Parviainen, Jarno Kokkonen, Juha Korhonen, Olli Kontkanen, Jussi Jääoja, Olli Hänninen, Antero Keskinen ja Timo Huhtinen (Sito Oy), Tapio Lahti (TL Akustiikka), Liisa Kilpi (Akukon Oy) ja Mikko Viinikainen (Finavia)

Helsingin kaupungin palvelukartta (<http://www.hel.fi/palvelukartta/>)

Helsingin kaupungin verkkosivut: <www.uuttahelsinkia.fi/vuosaari>

Helsingin kaupungin luonnonhoidon linjaus. 2011. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja, Saukkonen, T. ja Luonnonhoitoryhmä. 60 s. + 4 liites.

Helsingin kaupungin tietokeskus. 2013. Helsingin seudun suunnat 3/2013.

Helsingin kaupungin tietokeskus. 2013. Helsingin tila ja kehitys 2013.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus: Luontotietojärjestelmä <http://ptp.hel.fi/ltj/help/SpatialWeb/index_fi.htm>

Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 2012. Selvitys eräiden Helsingin kaupungin omistamien metsäalueiden luonnon monimuotoisuudesta. Vuoden 2011 inventointien loppuraportti 21.6.2012.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Kaavoitusosasto. Asemakaava 10640. Vuosaaren satama ja ympäristö. 26.11.1998. Vahvistettu 25.1.2002 YM.

Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto, karttapalvelu asemakaavojen, yleiskaavojen, osayleiskaavojen ja maanalaisen yleiskaavan osalta <http://ptp.hel.fi/hanke/>

Helsingin kaupunki. Helsingin kaupungin talousarvio 2014. <http://www.hel.fi/hel2/taske/julkaisut/talousarvio2014/> (lokakuu 2013

Helsingin kaupunki. 1995. Helsingin satamahanke, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, Asemakaavan muutoksen nro 11840 selostus, Hanasaari, korttelit 10605-10612. 2008.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä. 2012. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2011.

Helsingin, Sipoon ja Vantaan verkkosivut: <http://yhteinenostersundom.fi>

Hirvonen H. 2001. Impacts of highway construction and traffic on a wetland bird community. Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation, Eds. Irwin Garrett. P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina University. < http://escholarship.org/uc/item/3ts9d194#page-1>, luettu 20.11.2013.

Hokkanen, T. 2012. Itäisen Suomenlahden saaristolinnuston pitkäaikaismuutokset – erityisesti vuosina 1992–2011. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 195

Honkanen, J. Östersundomin lintulahtien kasvillisuuskartoitus. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 2000.

Ilmarinen, K. & Viitasalo, I. 2006. Vesikasvillisuus Seurasaaren–Katajaluodon alueella kesällä 2005. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja.

Ilmatieteen laitos 2013. Helsingin Energian voimalaitosten savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys. Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut 2013.

Ilus, E. 2009. Environmental effects of thermal and radioactive discharges from nuclear power plant in the boreal brackish-water conditions of the northern Baltic Sea. STUK-A238/August 2009. 347 s.

Inadera, H. & Shimomura, A. 2005. Environmental chemical tributyltin augments adipocyte differentation. Toxicology Letters 159 (2005).

Insinööritoimisto Akukon Oy, 2008. Vuosaaren sataman ympäristömeluselvitys 2008.

Insinööritoimisto Akukon Oy. 2010. Vuosaaren ympäristömelun torjuntaselvitys.

IPCC (= Intergovernmental Panel on Climate Change), 2006, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Itä-Uudenmaan liitto. 2007. Itä-Uudenmaan maisematyypit.

Juuti, P., Rajala, R. & Katko, T. 2010. Metropoli ja meri. 100 vuotta jätevedenpuhdistusta Helsingissä. 146 s.

Karppinen, A. 2001. Meteorological pre-processing and atmospheric dispersion modelling of urban air quality and applications in the Helsinki metropolitan area. Academic dissertation. Finnish Meteorological Institute, Contributions No. 33, Helsinki.

Karppinen, P. & Vatanen, S. 2013. Helsingin Energian Hanasaaren voimalaitoksen ja Katri Valan lämpö- ja jäähdytyslaitoksen jäähdytysvesien leviämiskartoitus. Kala- ja vesimonisteita nro 95.

Kaupunkikaava - Helsingin uusi yleiskaava, Visio 2050. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston nyleissuunnitteluosaston selvityksiä 2013:23.

Keller, O, Lüdermann K. & Kafemann R. 2006. Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fish Fauna. In: Zucco, C., W.Wende, T. Merck, I. Köchling & J. Köppel (eds): Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences - Part B: Literature Review of Ecological Impacts. BfNSkripten 171. Bonn. 47–130.

Koskimies, P. 1998. Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma. Helsingin ympäristökeskuksen julkaisuja 17/98.

Koskimies, P. 2001. Vuosaaren satamahankkeen linnustovaikutusten seurantaohjelma. Osa I: Linnustovaikutusten seurantaohjelma. Helsingin Ympäristökeskuskuksen julkaisuja 6/2001.

Kurki, S. & Mykrä, S. 1998. Mustavuoren lehto & Östersundomin lintuvedet. Vuosaaren satamahankkeen vaikutukset Natura 2000 -alueeseen. Biota BD Oy.

Kurtto, A. 2012. Helsingin uhanalaiset, silmälläpidettävät ja muuten huomionarvoiset putkilokasvit 2012 (http://ptp.hel.fi/LTJ/client/html/linkitetyt_ltj/Helsingin_uhanalaiset_2012/HelsinginUhanalaiset2012.htm)

Laitinen M. 1999. Vuosaaren uuden sataman vedenalaisinventointi.

Lappi ym. 2008. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys. Energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen typenoksidi, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat.

Lindfors, A. & Kiirikki, M. 2005. Vuosaaren sataman ympäristössä havaittu veden samentuminen. Syyskuu 2005. Luode Consulting Oy 3.10.2005.

Levings, C. D., 1982. The ecological consequences of dredging and dredge spoil disposal in Canadian waters. national research council of Canada. NRCC Associate committee on scientific criteria for environmental quality.

LIV, 2012. Helsingin kalavesien kartta. Helsingin kaupungin liikuntavirasto

Lehtoranta, J. 2003. Dynamics of sediment phosphorus in the brackish Gulf of Finland.Monograph of the Boreal Environment Research No. 24. 24 s.

Lindfors, A. & Kiirikki, M. 2005. Vuosaaren sataman ympäristössä havaittu veden sameneminen. Luode Consulting Oy.

Liski, ym. 2011. SY5/2011 Metsäbiomassan energiankäytön ilmastovaikutukset, Suomen ympäristökeskuksen raportteja.

Luontotieto Keiron. 2012a. Isokultasiiven seuranta ja päiväperhosten laskenta 2012 Vuosaarenhuipulla. Vuosaaren entisen kaatopaikan kunnostus, HKR Katu ja puisto-osasto.

Luontotieto Keiron. 2012b. Vuosaarenhuipun linnustoselvitys 2012. Vuosaaren entisen kaatopaikan kunnostus, HKR Katu ja puisto-osasto.

Maastotietokanta. 2013.

Mannerkoski, H. 2012. Metsien ilmastolliset ja hydrologiset suojavaikutukset. Itä-Suomen yliopisto, metsätieteiden osasto. Silva Carelica 57. 296 s.

Moore, P. G. 1977. Inorganic particulate suspensions in the sea and their effects on marine animals. Oceanography and Marine Biology: an Annual Review, Vol. 15, pp. 225–363.

Munne, P. & Autio, L. 2005. Ravinteiden vapautuminen laajalahden ja Seurasaarenselän sedimentistä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2005.

Museoviraston kulttuuriympäristön rekisteriportaali: <kulttuuriymparisto.nba.fi>

Museoviraston verkkosivut: <www.rky.fi>

Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M., Vahtera, E., Turja, R. & Lehtonen, K. 2012. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2007–2011. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2012.

Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M. & Sopanen, S. 2010. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2009. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2010.

Mäkinen, A., Tallberg, P., Anttila, S., Boström, C., Boström, M., Ekebom, J., Flinkman, J., Henricson, C., Koistinen, M., Korpinen, P., Kotilainen, A., Laine, A., Lax, H.-G., Leskinen, E., Munsterhjelm, R., Norkko, A., Nyman, M., O´Brien, K., Oulasvirta, P., Ruuskanen, A., Vahteri, P. & Westerbom, M. 2008. Itämeren vedenalaiset luontotyypit. Teoksessa: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Raunio, A., Schulman, A., Kontula, T. (toim.). Suomen ympäristö 8/2008.

Natura-tietolomakkeet: Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet, Vanhankaupunginlahden lintuvesi, Sipoonjoen Natura-alue

Niinimäki, J., Paasivirta, L., Heitto, A., Oulasvirta, P. & Vatanen, S. 2004. Vuosaaren sata-mahankkeen vesistö- ja kalatalousseuranta 2003. Vuosaaren satamahankkeen julkaisuja 1/2004.

Nord Stream AG Offshore pipeline through the Baltic Sea Memo 4.3A-11 Seabed erosion during storm events in the Gulf of Finland.

Noggle, 1978. Behavioural, physiological and lethal effects of suspended sediments on juvenile salmonids, University of Washington, Seattle, USA.

Nurmi, P., Niinimäki, J. & Hindsberg, S. 1996. Vuosaaren satamahanketta koskeva vesistö- ja kalatalousselvitys. Vesioikeushakemusta varten laadittu selvitys perustuen 1991–1996 tehtyihin tutkimuksiin. Kala- ja vesitutkimus Oy. 68 s.

Pan, H. 2000. Flow simulations for turbomachineries. 290-295: Proc. of 4th Asian Computational Fluid Dynamics Conference, Mianyang, China.

Peltonen, H, Hagman, A.-M. & Kuisma, J. 2012. Helsingin merialueen kalataloudellinen tarkkailutukimus vuosina 2010–2011. Ramboll Finland Oy. Helsingin kaupunki.

PIANC 2009. Dredging management practices for the environment A structured selection approach. Report no. 100.

Piispanen, A. & Vatanen, S. 2009. Vuosaaren sataman ja Vuosaaren voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma. AriPro Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy 4.6.2009.

Ramboll. 2012. Vuosaaren alueen yhteistarkkailu, kokoomaraportti 2009–2011. 33 s.

Ramboll. 2013. Vuosaaren uusi C-voimalaitos, maaperän pilaantuneisuustutkimus, Tutkimusraportti 24.9.2013.

Raunio A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Osat 1 ja 2. Suomen ympäristö 8/2008.

Rantala, M. 2010. Orgaaniset tinayhdisteet sedimenteissä ja kaloissa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. 95 s.

Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I. (toim.). 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.

Raunio, A., Schulman A. & Kontula , T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – osa 2. Luontotyyppien kuvaukset.

Rautatietilasto. 2012. Liikenneviraston tilastoja 4/2012.

Redding, J. M. & Schreck, C. 1987. Physiological effects in Coho salmon and steelhead of exposures to suspended solids. Trans. Am. Fish. Soc, Vol. 116, pp. 737744.

Reijnen, R., Foppen, R. Ter Braak, C & Thissen, J. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology 32: 187–202.

Saarenpää J. 1999. Vuosaaren kivihiilivaraston alue. Suotovesien monitorointitutkimus 1999. VTT Yhdyskuntatekniikka.

Saarikivi, J. 2007. Helsingin matelija- ja sammakkoeläinlajisto ja tärkeät matelija- ja sammakkoeläinalueet vuonna 2007.

Salla A. 2004. Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2004.

Salmi, J. & Lovén, K. 2013. Helsingin Energian voimalaitosten savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys. Ilmatieteen laitos – Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut. Helsinki.

Salminen, J. 2010. Organotinayhdisteiden hajoaminen murtovesisedimenteissä, Orbis-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 3/2010.

SCC Viatek 2002, Vuosaaren hiilivaraston kentän laajennus, Laatuseurannan loppuraportti, Helsingin Energia, 25.9.2002.

Schroeder J., Nakagawa S., Cleasby I.R. & Burke, T. 2012. Passerine birds breeding under chronic noise experience reduced fitness. PLoS ONE 7(7). <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0039200>. Luettu 31.10.2013.

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset.

Suomen geotutkimus SGT 1994 (Viatek Oy). Vuosaaren kivihiilen varmuusvarasto, tuhkasuojarakennetutkimus ja suotovesilaskelmat, raportti 20.2.1994.

Söderman T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. 196 s.

Pöyry. 2013, Salmisaaren energiahuoltoalue pellettivaraston rakennusalueen pilaantuneisuusselvitykset, 23.5.2013.

Suomen ympäristökeskus. 2005. Päästötietojen tuottamismenetelmät: Energiantuotanto, Suomen ympäristökeskus, 6.10.2005.

THL 2011. Ihmisiikohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirja.

Tervonen 2013. http://www.portofhelsinki.fi/download/15998_ls_2013-05_vuosaaren_merivaylan_web.pdf

Tilastokeskus 2013. Tilastokeskuksen tilastotietokannat. <http://193.166.171.75/Database/StatFin/databasetree_fi.asp> (lokakuu 2013)

Tukes 2013. Direktiivin 96/82/EY mukaiset laitokset Suomessa. Luettelo 16.12.2013. <http://www.tukes.fi/Tiedostot/vaaralliset_aineet/ohjeet/Sevesolldir_laitokset.pdf>

Törrönen, S. 2010. Helsingin maisema-analyysi.

Uudenmaan liitto. 2006. Uudenmaan maakuntakaava. Vahvistettu marraskuussa 2006.

Uudenmaan liitto. 2012. Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava -ehdotus. Nähtävillä 14.5.–15.6.2012.

Uudenmaan liitto. 2012. Missä maat on mainioimmat. Uudenmaan kulttuuriympäristöt.

Uudenmaanliiton verkkosivut, maakuntakaavojen osalta: <www.uudenmaanliitto.fi>

Vahtera, E. 2013. Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelma. Helsingin kaupungin ympäristökeskus 27.9.2013. 55 s

Vahtera, E., Hällfors, H., Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P. & Räsänen, M. 2013. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2012. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2013.

Vatanen, S. & Haikonen, A. 2010. Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2010. Kala- ja vesimonisteita nro 28. 48 s.

Vatanen S. & Haikonen A. 2011. Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2010. Kala- ja vesimonisteita nro 45.

Vatanen, S., Haikonen, A. & Piispanen, A. (toim.). 2012. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003–2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvetoraportti. Kala- ja vesimonisteita nro 57. 187 s.

Vatanen, S. & Haikonen, A. (toim.) 2009. Vuosaaren satamahankkeen vesistö- ja kalatalous-seuranta 2008. Vuosaaren satamahankkeen julkaisuja 1/2009.

Vatanen, S., Niinimäki, J. & Haikonen, A. (toim.) 2006. Vuosaaren satamahankkeen vesistö- ja kalatalousseuranta 2005. – Vuosaaren satamahankkeen julkaisuja 1/2006.

Vatanen, S., Piispanen, A. & Haikonen A. 2012. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003–2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvetoraportti. Kala- ja vesimonisteita nro 57. 187 s.

Viatek-yhtiöt Oy. 1996. Kivihiilen varmuusvaraston pohjarakenteen vedenläpäisevyysmittaukset, 25.6.1996.

Viitasalo, I., Hyytiäinen, U.-M., Pekuri, S., Saarnio, S.-P. & Toppinen, H. 2002. Rantavyöhykkeen uposkasvillisuuden tila Helsingin ja Espoon merialueilla vuosina 1998–1999. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2002.

Vuosaaren satama ja ympäristö. 2008. Suunnittelusta rakentamiseen. Vuosaaren satamahanke. (toim. Heikkonen, M.).

Waterman, E., Tulp, I., Reijnen, R., Krigsveld, K. & ter Braak, C. 2004. Noise disturbance of meadow birds by railway noise. The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. Internet-julkaisu, http://www.dbvision.nl/bestanden/overons/publicaties/2004/266_Meadow_bird_disturbance.pdf, luettu 10.12.2013

Wildish, D. J. & Power, J. 1985. Avoidance of suspended sediments by smelt as determined by a new "single fish" behavioral bioassay, Bull. Environ. Contam. Toxicol, Vol. 34, pp. 770–774.

Wilson, K. W & Connor, P. M. 1976. The effect of china clay on the fish of St. Austell and Mevagissey Bays. J. Mar. Biol. Ass. UK, 56: 769–780.

Ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu.

Ympäristöhallinnonverkkosivut. Natura-alueiden kuvaukset. www.ymparisto.fi

Ympäristöministeriö. 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 2003. Porvarinlahden kasvillisuuskartoitus.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 2004. Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2005–2014. Helsingin kaupungin ympäristökeskus ja Helsingin satama.

Ympäristötutkimus Oy Metsätähti. 2002. Arviointi Helsingin Yleiskaava 2002:n vaikutuksista Natura-alueisiin. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2002:5

Yrjölä, R., Kontiokorpi, J., Luostarinen, M., Santaharju, J., Sarvanne, H., Tanskanen, A. & Vickholm, J. 2012. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2011 Vuosien 2001–2011 yhteenveto. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2012. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 108 s.

http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/sanakirja/fi_FI/sisainen_kuormitus/, 16.8.2013.

http://www.uuttahelsinkia.fi/fi/kalasatama/perustietoa/esitteet-ja-julkaisut

Östersundomin yhteinen yleiskaava, osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Tarkistettu 21.4.2011.

36. SANASTO JA LYHENTEET

Asemakaava	Alueiden käytön yksityiskohtaista järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä varten laadittu maankäyttö- ja rakennuslain mukainen suunnitelma.
BAT	Lyhenne englanninkielisistä sanoista Best Available Techniques. Paras käyttökelpoinen tekniikka.
Bioindikaatiotutkimus	Tutkimus, jossa tietyn eliölajin yksilöiden tai populaatioiden ominaisuuksien perusteella selvitetään muutoksia ympäristön tilassa.
Bleve-räjähdys	Ylipaineen alaisen nesteen räjähdysmäisen nopea höyrystyminen, kun neste pääsee laajenemaan äkillisesti esim. paineastian murtumisen seurauksena (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion).
CFB	Kiertoleijukattila, engl. Circulating Fluidized Bed
CHP	Lyhenne sanoista Combined Heat and Power production. Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto.
Direktiivi	Euroopan Unionin laki, joka velvoittaa jäsenmaita toteuttamaan kansallisessa lainsäädännössä direktiivin sisältämät vaatimukset.
IED	Teollisuuspäästödirektiivi (Industrial Emission Directive)
J	Joule, työn ja energian yksikkö SI-järjestelmässä.
KVL	Keskivuorikausiliikenne, autoa vuorokaudessa.
m^3ktr	Kiintoteoreettinen kuutiometri, teoreettinen ruoppausmäärä, joka ei ota huomioon ylikaivua eikä massan löyhtymistä.
ktr-m^3	Kiintoteoreettinen kuutiometri
LAeq	Äänen A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), yksikkö desibeli.
LDEN	LDEN on lähinnä EU:n meludirektiivin mukaisissa selvityksissä ja lentomelun selvityksissä käytetty melun tunnusluku, josta käytetään myös termiä vuorokausimelutaso. LDEN lasketaan yhdistämällä vuoden kaikkien vuorokausien päivä-, ilta- ja yöaikojen keskiäänitasot ja painottamalla ilta- ja yöajan melutasoja niiden suuremman häiritsevyyden mukaan.
Lentotuhka	Tuhka, joka on kerätty savukaasuista talteen suodattimella. Ks. pohjatuhka.
Loppusijoitus	Loppusijoittamisella tarkoitetaan jätteiden sijoittamista kaatopaikalle tai muuhun kohteeseen, johon jäte tulee jäämään lopullisesti.
Maakuntakaava	Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen yleispiirteinen suunnitelma maankäytöstä pitkälle tulevaisuuteen. Maakuntakaavassa osoitetaan alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen suuntaviivat ja periaatteet. Se on ohjeena kuntien yksityiskohtaisempia yleis- ja asemakaavoja laadittaessa.

MW, megawatti	Tehon yksikkö. 1 megawatti on 1 000 kilowattia (eli 1 MW = 1 000 kW), joka on 1 000 000 wattia.
mpy	Lyhenne tarkoittaa korkeutta meren pinnan yläpuolella
GWh, gigawattitunti	Energian yksikkö, jota käytetään energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh.
NO_x	Typenoksidit. Ärsyttäviä kaasuja, joita muodostuu palamisessa ilman sisältämästä typestä ja polttoaineen typestä.
Opportunistinen eliö	Eliö, joka voi tehokkaasti käyttää vallitsevia oloja/resursseja hyväkseen.
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Laaditaan kaavoitushankkeista työtä käynnistettäessä.
Pohjatuhka	Polttoaineen palamisessa kattilassa muodostuva tuhka, joka poistetaan kattilan pohjalta.
Roro-liikenne	Lyhenne sanoista roll on, roll off. Roro-liikenne tarkoittaa tavarankuljetusta laivoilla, jotka lastataan ja puretaan laivan peräportin kautta pyörivää ajo- tai vetokalustoa käyttäen.
Seutukaava	Rakennuslain mukainen yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, joka kattaa usean kunnan alueen. Seutukaavalla edistetään suunnitelmallista rakentamista ja ohjataan alemman asteista kaavoitusta ja julkisen vallan toimia. Ei enää laadita, ks. maakuntakaava.
SCI	Luontodirektiivin mukainen Natura-alue.
SNG	Synteettinen biokaasu.
SCR	Typen oksidien (NOx) määrää savukaasuissa vähentävä järjestelmä, selektiivinen katalyyttinen pelkistäminen (SCR)
SNCR	Typen oksidien (NOx) määrää savukaasuissa vähentävä järjestelmä, selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistystekniikka (SNCR)
SO_2	Rikkidioksidi. Ärsyttävä kaasu, jota muodostuu palamisessa polttoaineen rikistä.
Suspendoitunut	Vedessä oleva (ajelehtiva) hienojakoinen aines.
SPA	Lintudirektiivin mukainen Natura-alue.
TJ	Terajoule
Torrefiointi	Biomassan, kuten puu (hake, sahan- tai kutterinpuru, ym.), paahtamista hapettomissa olosuhteissa 220–300 °C:ssa. Torrefiointi parantaa massan lämpöarvoa [MJ/kg] noin 10–22 %, murskattavuutta sekä yleistä laatua. Lisäksi lisääntynyt veden hylkivyys (hydrofobisuus) parantaa tuotteen säilyvyyttä.
TBT	Tributyylitina, torjunta-aineena käytetty orgaaninen tinayhdiste.
Valkoinen puupelletti	Sahateollisuudessa syntyvästä pölystä, sahanpurusta ja kutterilastuista valmistettu vaalea pelletti.
Yleiskaava/ osayleiskaava	Yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa osoitetaan alueiden käytön pääperiaatteet kunnassa tai kunnan osassa. Sen tehtävänä on ohjata kunnan yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä.
Ympäristölupa	Eräiltä teollisilta toiminnoilta ennen toiminnan aloittamista vaadittava lupa, jonka myöntää ympäristöviranomainen.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi.

Hankkeesta vastaava:
Helsingin Energia

HELSINGIN ENERGIA

YVA-konsultti:
Ramboll Finland Oy

RAMBOLL