Helsingin kaupunki
Rakennusvirasto

Helsingfors stad
Byggnadskontoret

# Östersundomin maa-aines-YVA

## Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Helsingin kaupungin rakennusvirasto / 31.5.2016



# Östersundomin maa-aines-YVA

## Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Helsingin kaupungin rakennusvirasto / 2016

**YHTEYSTIEDOT**
**Hankkeesta vastaava: Helsingin kaupunki, Rakennusvirasto**
Postiosoite: PL 1515, 00099 Helsingin kaupunki
Puhelin: 09 310 39232
Yhteyshenkilö: Mikko Suominen
Sähköposti: etunimi.sukunimi@hel.fi

**Yhteysviranomainen:**
**Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)**
Postiosoite: PL 36, 00520 Helsinki
Puhelin: 02 95 021 380
Yhteyshenkilö: Leena Eerola
Sähköposti: etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

**YVA-konsultti: Sito Oy**
Postiosoite: Tuulikuja 2, 02100, Espoo
Puhelin: 020 747 6000
Yhteyshenkilö: projektipäällikkö Merilin Vartia
Sähköposti: etunimi.sukunimi@sito.fi

© Helsingin kaupungin rakennusvirasto

Teksti: Sito Oy
Kansikuva: Helsingin Kaupunkisuunnitteluvirasto
Valokuvat: Sito Oy
Taustakartat: © MML 2015
Graafinen suunnittelu ja taitto: Sito Oy

Paino: Kopio Niini, 2016

# Esipuhe

Östersundomiin Helsingin, Sipoon ja Vantaan alueelle suunnitellaan uutta kaupunki-maista asuinaluetta, jossa voi olla vuonna 2060 jopa 70 000 uutta asukasta. Östersundomin yhteisen yleiskaavan kaavaehdotus valmistui joulukuussa 2014. Kaavaehdotuksessa on esitetty kolme vaihtoehtoista aluetta maa-ainesten välivarastointiin, käsittelyyn ja loppusijoitukseen. Tässä Östersundomin maa-aines-YVAn ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään vaihtoehdot ja alueet, joilla nämä rakentamisen tukitoiminnot voitaisiin toteuttaa. Lisäksi esitetään hankealueiden nykytila, ympäristövaikutusten arviointimenetelmät ja ympäristövaikutusten arviointi.

Östersundomin maa-aineshankkeen lähtökohta ja tarkoitus on tuottaa Östersundomin kaupungin rakentamiseen tarvittavat maa-ainespalvelut mahdollisimman resurssi- ja kustannustehokkaasti neitseellisiä luonnonvaroja säästäen ja mahdollisimman vähän ilmastoa lämmittäviä kasvihuonekaasupäästöjä tuottaen.

Hankkeesta vastaava on Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR), ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on ollut mukana myös kaupunkisuunnitteluvirasto (KSV). Kaupungin puolelta ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ovat mukana:

- Mikko Suominen (HKR)
- Pekka Leivo (KSV)
- Anni Järvitalo (KSV
- Heidi Koponen (KSV)
- Maija Mattila (KSV)
- Ilkka Laine (KSV)
- Markus Ahtiainen (KSV)
- Ari Karjalainen (Helsingin kaupunginkanslia)
- Juha Korhonen (YMP).

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä on tehnyt HKR:n toimeksiannosta Siton konsulttiryhmä:

- MMM Merilin Vartia, projektipäällikkö, pintavesiasiantuntija
- DI Timo Huhtinen, laadunvarmistus, maankäytön ja kaavoituksen asiantuntija
- FT Reijo Pitkäranta, maaperä- ja kallioperäasiantuntija
- DI Olli Kontkanen, meluvaikutukset
- DI Jarno Kokkonen, ilmanlaatuvaikutukset
- FM Sonja Oksman, projektisihteeri, ilmastovaikutukset
- Maisema-arkkitehti Hanna-Maria Piipponen, maisemavaikutukset
- MMM Hanna Suominen ja FM Lauri Erävuori, luontovaikutukset
- DI Markus Helelä ja DI Mika Tuominen, liikenne
- DI Jussi Kurikka-Oja, tärinävaikutukset
- VTM Taika Tuunanen, sosiaalisten vaikutusten asiantuntija ja vuorovaikutusvastaava
- B. Env. Man, Ins.amk. Tiina Kumpula ja FM Sonja Oksman, ilmastovaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ovat mukana myös:

- FM Riina Känkänen, projektikoordinaattori ja luonnonvarat, Ramboll
- FM, DI Ulla-Maija Liski, pohjavesiasivaikutukset, Vahanen Environment Oy
- FM Tommi Lievonen, luontoselvitykset, Finventia Oy.

# Tiivistelmä

## Hankkeen tarkoitus

Östersundomiin Helsingin, Sipoon ja Vantaan alueelle suunnitellaan uutta kaupunkimaista asuinaluetta, jossa voi olla vuonna 2060 jopa 70 000 uutta asukasta. Östersundomin yhteisen yleiskaavan kaavaehdotus valmistui joulukuussa 2014. Yleiskaava-alueen pinta-ala on noin 45 neliökilometriä, josta rakentamiseen osoitettujen alueiden pinta-ala on noin 20 neliökilometriä.

Östersundomin maa-aineshankkeen lähtökohta ja tarkoitus on tuottaa Östersundomin kaupungin rakentamiseen tarvittavat maa-ainespalvelut mahdollisimman resurssi- ja kustannustehokkaasti neitseellisiä luonnonvaroja säästäen ja mahdollisimman vähän ilmastoa lämmittäviä kasvihuonekaasupäästöjä tuottaen.

Östersundomin alueen rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, erityisesti kiviainesta, jonka tarve on noin kuusi miljoonaa kuutiometriä. Toisaalta rakentamisessa muodostuu kaivumaita, joille tarvitaan välivarasto- ja loppusijoituspaikka. Loppusijoituspaikalle viedään sellaisia rakentamiseen kelpaamattomia kaivumaita, joille ei voida osoittaa hyötykäyttökohdetta. Näitä muodostuu Östersundomin alueelta noin seitsemän miljoonaa kuutiometriä. Tyypillisesti tällaisia maita ovat esimerkiksi savimaat. Rakentamisen tukitoimintoja varten tarvitaan aluetta, jossa voidaan murskata louhetta, valmistaa asfalttia ja betonia sekä välivarastoida maa-aineksia. Lisäksi aluetta tarvitaan purkumateriaalien, kuten betonin ja tiilien käsittelyyn, kantojen käsittelyyn sekä asfaltin ja betonin valmistusta varten. Tämä hanke ei koske rakentamisen yhteydessä tehtäviä työmaiden sisäisiä tai työmaiden välisiä massojen siirtoja.

Yleiskaavaehdotuksessa on osoitettu hankkeelle kolme vaihtoehtoista sijaintipaikkaa. Tässä Östersundomin maa-aines-YVAssa tarkastellaan näiden hankevaihtoehtojen ympäristövaikutuksia sekä nollavaihtoa, jossa maa-ainesten otto, käsittely ja loppusijoitus tapahtuvat muualla kuin Östersundomissa.

Jätehuollon puitedirektiivi (2008/98/EY) velvoittaa jäsenmaita edistämään jätteen kierrätystä niin, että rakennus- ja purkujätteestä vähintään 70 prosenttia kierrätetään vuonna 2020. Lisäksi jätelain (646/2012) yleinen velvollisuus noudattaa etusijajärjestystä edellyttää, että kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa etusijajärjestystä. Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Östersundomin alueen visiona on olla ekotehokkain pohjoinen kaupunki vuonna 2050. Tällä Östersundomin maa-aineshankkeella pyritään luomaan hyvät edellytykset rakentamisen massatasapainolle ja ekotehokkuudelle. Massatasapainolla tarkoitetaan tässä sitä, että maamassoja pyritään rakentamisessa hyödyntämään ja sijoittamaan Östersundomin yleiskaavaehdotuksen alueella siten, että sieltä lähtevät ja sinne tuotavat materiaalivirrat olisivat mahdollisimman pieniä. Materiaalivirtojen ja materiaalien käytön hyvällä suunnittelulla saavutetaan resurssitehokkuutta eli säästetään neitseellisiä luonnonvaroja (esim. kiviaines ja polttoaineet) käyttämällä niitä mahdollisimman tehokkaasti ja tuotetaan mahdollisimman vähän ilmastonmuutosta edistäviä hiilidioksidipäästöjä. Resurssitehokkuutta edistetään hankkeessa myös tuotteiden ja jätteiden uudelleenkäytöllä ja kierrätyksellä.

Östersundomin maa-aineshankkeen tarkoituksena on mahdollistaa tilapäinen massojen välivarastointi ja esikäsittely Östersundomissa jätedirektiivin, jätelain etusijajärjestyksen sekä kaupungin valtuustostrategian mukaisesti. Helsingin kaupungilla on vastaavanlaiset massojen välivarastointi- ja esikäsittelyalueet Hernesaaressa, Jätkäsaaressa, Kalasatamassa, Kivikossa, Kruunuvuorenrannassa ja Vuosaaressa. Alueet mahdollistavat lähialueen hallitun rakentamisen ja massojen hyötykäytön sekä vähentävät rakentamisesta aiheutuvaa työmaaliikennettä. Välivarastointi ja esikäsittely vähentävät neitseellisen materiaalin tarvetta, jolloin esimerkiksi naapurikunnissa maa- ja kiviainesotosta aiheutuvat ympäristöhaitat vähenevät. Katu- ja puistorakentamisen merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat maa- ja kiviaineisten kulutuksesta ja kuljetuksista.

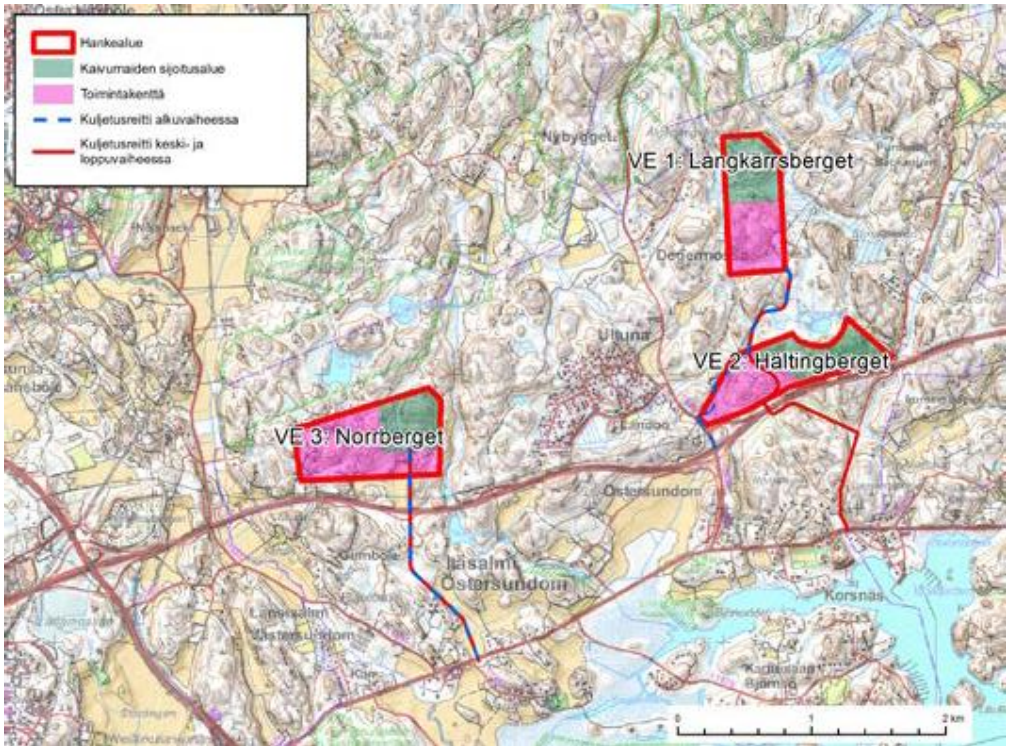
Hanke mahdollistaa kiviainesten pitkäjänteisen ja suunnitelmallisen ottamisen sekä rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittamisen hankealueella, joka sijaitsee lähellä näiden kaivumaiden syntypaikkaa ja kiviainesten käyttökohteita. Mahdollisuudet lyhyisiin, osittain molempiin suuntiin kuormaan siirtäviin kuljetuksiin, ovat sekä taloudellisesti että ympäristöllisesti järkeviä. Ne edistävät rakentamisen kustannusten pysymistä kohtuullisina ja samalla hillitsevät kuljetusten aiheuttamia päästöjä sekä vähentävät tieverkon kulumista. Lisäksi hankkeen tavoitteena on mahdollistaa alueelle muita kiviainesten ottamiseen ja ainesten käsittelyyn liittyviä toimintoja.

## Tutkittavat vaihtoehdot

Östersundomin maa-aineshankkeella on kolme päävaihtoehtoa, joiden sijainti on osoitettu Östersundomin yleiskaavaehdotuksessa. Päävaihtoehdot ovat seuraavat:

- Vaihtoehto 1 (VE1) Långkärrsberget
- Vaihtoehto 2 (VE2) Hältingberget
- Vaihtoehto 3 (VE3) Norrberget

Hankealueella on tarkoitus ottaa kiviaineksia ja sijoittaa rakentamiseen kelpaamattomia kaivumaita. Lisäksi hankealueelle on suunniteltu rakentamisen tukitoimintoja, kuten maa-ainesten välivarastointia ja käsittelyä. Vaikutusten arvioinnissa vaihtoehtoja tarkastellaan kunkin vaihtoehdon




*Kuva I. Hankevaihtoehdot ja pääkulkureitit.*

osalta erikseen toiminnan aloitusvaiheessa (noin vuosina 2020–2025), toiminnan aikana eli keskivaiheessa (noin vuosina 2025–2045) ja toiminnan loppuvaiheessa (noin vuosina 2045–2065).

Kukin vaihtoehto jakautuu A ja B alavaihtoehtoihin, joten tarkasteltavana on yhteensä kuusi hankevaihtoehtoa (1A, 1B, 2A, 2B, 3A ja 3B). Hankealueilla vaihtoehdoissa B louheiden ja sijoitettavien kaivumaiden määrät ovat huomattavasti suurempia kuin vaihtoehdoissa A. Vaihtoehdossa A (matalaotto) louhitaan niin sanottuun perustasoon eli yleiskaavaehdotuksessa suunnitellun maankäytön mukaisen korttelin korkeustasoon, kun taas vaihtoehdossa B (syväotto) louhinta ulottuu 30 metriä perustason alapuolelle. Vaihtoehdossa B alueelta saadaan huomattavasti enemmän kiviainesta rakentamiseen, ja sinne pystytään sijoittamaan kaikki Östersundomin yleiskaavaehdotusalueen rakentamisessa syntyvät rakentamiseen kelpaamattomat kaivumaat.

### Hankevaihtoehto 1: Långkärrsberget

Långkärrsbergetin hankealue sijaitsee Knutersintien ja Puroniityntien välisellä alueella. Kaivumaiden sijoitusalue on hankealueen pohjoisosassa ja toimintakenttä eteläosassa. Alkuvaiheessa hankealue louhitaan perustasoon, jonka korkeus merenpinnasta on +25,0 metriä. Kaivumaiden sijoitusalueelle nouseva 45 metriä korkea mäki tulee korkeustasoon +70,0 metriä molemmissa vaihtoehdoissa (1A ja 1B). Maanpinnan korkeusasema alueella vaihtelee nykyisin välillä +20 – +57 metriä.

Vaihtoehdossa 1A louhinnat ajoittuvat alkuvaiheeseen ja vaihtoehdossa 1B alku- ja keskivaiheeseen. Rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen tapahtuu keskivaiheessa.

Alkuvaiheessa kuljetusreittinä käytetään nykyistä Knutersintieltä lähtevää metsäautotietä. Keski- ja loppuvaiheissa kuljetusreitti on moottoritiehen uuden alikulun kautta Puroniityntielle ja Uudelle Porvoontielle.

### Hankevaihtoehto 2: Hältingberget

Hältingbergetin hankealue sijaitsee Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintien ja Puroniityntien välissä. Kaivumaiden sijoitusalue on hankealueen itäosassa ja toimintakenttä länsiosassa. Alkuvaiheessa hankealue louhitaan perustasoon, jonka korkeus merenpinnasta on +21,0 metriä. Kaivumaiden sijoitusalueelle nouseva 45 metriä korkea mäki tulee korkeustasoon +66,0 metriä molemmissa vaihtoehdoissa (2A ja 2B). Maanpinnan korkeusasema alueella vaihtelee nykyisin välillä +11 – +54 metriä.

Vaihtoehdossa 2A louhinnat ajoittuvat alkuvaiheeseen ja vaihtoehdossa 2B alku- ja keskivaiheeseen. Rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen tapahtuu keskivaiheessa.

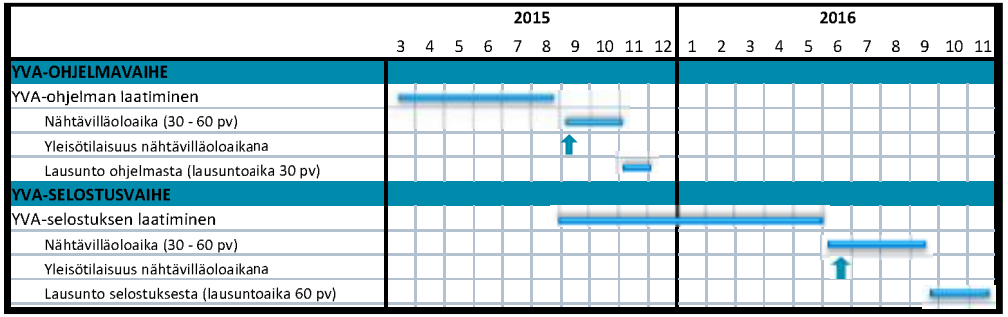
Alkuvaiheessa kuljetusreittinä käytetään nykyistä Knutersintieltä lähtevää metsäautotietä. Keski- ja loppuvaiheissa kuljetusreitti on moottoritien uuden alikulun kautta Puroniityntielle ja Uudelle Porvoontielle.

### Hankevaihtoehto 3: Norrberget

Norrbergetin hankealue sijaitsee Porvoonväylän ja StorträskiNorrbergetin hankealue sijaitsee Porvoonväylän ja Storträskin välissä. Kaivumaiden sijoitusalue on hankealueen koillisosassa ja toimintakenttä etelä- ja länsiosassa. Alkuvaiheessa hankealue louhitaan perustasoon, jonka korkeus merenpinnasta on +28,0 metriä. Kaivumaiden sijoitusalueelle nouseva 45 metriä korkea mäki tulee korkeustasoon +73,0 metriä molemmissa vaihtoehdoissa (3A ja 3B). Maanpinnan korkeusasema alueella vaihtelee nykyisin välillä +17 – +56 metriä.

Vaihtoehdossa 3A louhinnat ajoittuvat alkuvaiheeseen ja vaihtoehdossa 3B alku- ja keskivaiheeseen. Rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen tapahtuu keskivaiheessa.

Kuljetusreitti on hankkeen kaikissa vaiheissa Porvoonväylän ylittävän uuden sillan kautta Uudelle Porvoontielle.




*Kuva II. YVA-menettelyn alustava aikataulu.*

### Nollavaihtoehto Hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella

Vaihtoehdossa 0 maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin yleiskaavaehdotuksen alueella, vaan rakentamiseen tarvittava kiviaines (noin 6 milj. $m^3$) tuodaan muualta ja maa-ainesten käsittely, välivarastointi ja rakentamiseen kelpaamattomien maa-ainesten loppusijoitus (noin 7 milj. $m^3$) tapahtuu muualla. Vaihtoehdossa 0 on oletettu, että kiviainekset tuodaan ja kaivumaiden loppusijoitus tapahtuu lentokentän pohjoispuolella sekä Porvoonväylän läheisyydessä Porvoon ja Sipoon rajalla.

## Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) ja aikataulu

Arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä, ja se alkaa, kun arviointiohjelma toimitetaan yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelmassa on esitelty hanke toteuttamisvaihtoehtoineen ja suunnitelma siitä, miten ympäristövaikutukset arvioidaan ja millaisia osallistumisjärjestelyt ovat. YVA-ohjelma sisältää myös hankealueiden ympäristön nykytilan kuvauksen.

Yhteysviranomaisena toimi Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus), joka asetti arviointiohjelman julkisesti nähtäville. Nähtävilläolon aikana yhteysviranomainen pyysi siitä lausuntoja, ja kansalaisilla, järjestöillä sekä muilla sidosryhmillä on mahdollisuus esittää YVA-ohjelmasta mielipiteensä. Yhteysviranomainen kokosi lausunnot ja mielipiteet ja antoi sen jälkeen oman lausuntonsa 7.12.2015.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus on laadittu YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa on esitetty ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset ja arviointiohjelmassa esitetyt tiedot tarkennettuina tarvittavilta osin. Tehtyjen selvitysten ja olemassa olevan aineiston perusteella on kuvattu ja arvioitu hankkeen ympäristövaikutuksia muun muassa viihtyvyyteen, maankäyttöön, terveyteen sekä elolliseen ja elottomaan ympäristöön. Oleellisena osana selostusta on esitetty tarkasteltujen vaihtoehtojen vaikutusten vertailu ja niiden toteuttamiskelpoisuuden arviointi, mahdolliset haittojen lieventämistoimenpiteet ja esitys ympäristövaikutusten seurannasta.

## Osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, jossa tavoitteena on kansalaisten tiedonsaannin ja osallistumismahdollisuuksien lisääminen. YVAssa osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta seuraavien tahojen välillä: hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen, muut viranomaiset, henkilöt joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa vaikutukset saattavat koskea.

Osana YVA-menettelyä toteutetaan lainsäädännön edellyttämä virallinen kuuleminen, josta vastaa yhteysviranomainen. Arviointiohjelman nähtävilläolon aikana järjestettiin yleisötilaisuus Östersundomissa Sakarinmäen koululla (Knutersintie 924, Helsinki) 8.9.2015 klo 18.00. Yleisötilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Tilaisuudessa kansalaisilla oli mahdollisuus tutustua arviointiohjelmaan ja hankkeen vaihtoehtoihin sekä esittää näkemyksiään ja mielipiteitään hankkeen vaihtoehdoista sekä siitä, miten ympäristövaikutukset aiotaan arvioida.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus on laadittu arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arviointiselostus on raportti arvioinnin toteuttamisesta ja sen tuloksista. Arviointiselostuksen valmistuttua järjestetään yleisötilaisuus 21.6.2016 Östersundomissa Sakarinmäen koululla, jossa on mahdollisuus esittää näkemyksiä hankkeesta ja ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sisällöstä. Arviointiselostuksen valmistumisesta on tiedotettu samalla tavalla kuin arviointiohjelman valmistumisesta. Arviointiselostus on yleensä nähtävillä 30–60 päivän ajan, jolloin siitä voi antaa palautetta yhteysviranomaiselle. Hankkeesta vastaava on hakenut YVA-selostuksen nähtävilläoloon lisäaikaa kesälomakuukauden takia. Yhteysviranomainen kokoaa palautteet ja antaa lausuntonsa palautteiden ja oman arvionsa pohjalta.

## Kuulutus

Yhteysviranomaisena toimiva Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kuuluttaa sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen asettamisesta nähtäville. Kuulutuksissa ilmoitetaan, missä arviointiohjelma tai arviointiselostus on nähtävillä ja milloin mielipiteitä voi antaa. YVA-ohjelma oli nähtävillä 7.9.–6.11.2015. YVA-selostus on nähtävillä 14.6–16.9.2016.

Östersundomin maa-aines-YVAlla on omat internet-sivut, jolla tiedotetaan ajankohtaisista asioista ja jonne voi halutessaan jättää kommentteja hankkeeseen ja sen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyen. Hankkeen YVA-menettelyn internet-sivun osoite on: http://yhteinenostersundom.fi/teemat/maa-ainesten-kasittely-yva/.

Yhteysviranomainen Uudenmaan ELY-keskus ylläpitää hankkeen YVA-sivua osoitteessa: http://www.ymparisto.fi/ostersundominmaa-ainesYVA.

Mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta voi antaa yhteysviranomaiselle kuulutuksissa ilmoitettuna aikana sähköisesti (kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi) tai postitse (Uudenmaan ELY-keskus, Kirjaamo, PL 36, 00521 Helsinki).

## Ympäristövaikutusten arvioinnin periaatteet

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kaikille hankevaihtoehdoille ja niiden alavaihtoehdoille kolmessa eri vaiheessa (alkuvaihe, keskivaihe ja loppuvaihe). Hankevaihtoehtojen ympäristövaikutukset kohdistuvat pääasiassa Östersundomin alueelle. Vaikutustenarviointi on pääsääntöisesti tehty nykytilanteeseen peilaten, sillä kaupungin rakentumisesta ja uusien herkkien kohteiden (esim. päiväkodit) sijainnista ei ole vielä tässä vaiheessa tietoa. Muista poiketen liikennearvioissa on huomioitu liikenteen kasvu kaupungin rakentumisen myötä. Myös yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen liittyvä vaikutusten arviointi ottaa huomioon alueen rakentumisen. Luonnonvarojen hyödyntämisen ja ilmastovaikutusten osalta hankevaihtoehtojen vertailukohtana on ollut 0-vaihtoehto.

0-vaihtoehdossa maa-aineshankkeen ympäristövaikutukset sijoittuvat pääasiassa 0-vaihtoehtojen alueille ja niiden ympäristöön. Tässä YVA-selostuksessa hankkeen 0-vaihtoehdon aiheuttamia ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vain liikennesuoritteiden ja liikenteen päästöjen osalta ja niiltä osin, kun vaikutukset ilmenevät Östersundomissa.

Östersundomin kaava-alueen rakentamisesta aiheutuu ympäristövaikutuksia kaavaehdotuksen mukaisilla vaihtoehtoilla maa-aineshankkeen alueilla, vaikka maa-aineshanketta ei toteutettaisikaan. Tämän vuoksi 0-vaihtoehdon kohdalla on vaikutustyypeittäin arvioitu yleispiirteisesti yleiskaavaehdotuksen maankäytön perusteella, millaisia ympäristövaikutuksia kaupungin rakentamisesta aiheutuu hankealueiden (VE1, VE2 ja VE3) sijaintipaikoilla, jos maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella. Koko yleiskaava-alueen vaikutuksia ei tässä YVA-selostuksessa ole arvioitu, vaan ne on arvioitu kaava-asiakirjoissa.

Maa-aineshankkeen yhteisvaikutuksina on tarkasteltu yleispiirteisesti Östersundomin kaava-alueen rakentumista,

*Taulukko I. Vaikutusten kokonaismerkittävyys hankevaihtoehdoissa ja 0-vaihtoehdossa Östersundomin kaava-alueella. 0-vaihtoehdossa vaikutukset aiheutuvat Östersundomin yleiskaavaehdotuksen mukaisesta maankäytöstä suunnitelluilla maa-aineshankealueilla tilanteessa, jossa maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella. 0-vaihtoehdossa liikennevaikutukset aiheutuvat myös maa-ainesten kuljettamisesta Östersundomin kaava-alueen ulkopuolelle. Kaupungin rakentamisen ja maa-aineshankkeen yhteisvaikutusten suuntaa on kuvattu symbolein.*

| Vaikutus | VE 1A | | VE 1B | | VE 2A | | VE 2B | | VE 3A | | VE 3B | | VE 0 (alue VE1) | VE 0 (alue VE2) | VE 0 (alue VE3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Maisema | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Kulttuuriympäristö | Ei vaikutusta | O | Ei vaikutusta | O | Ei vaikutusta | O | Ei vaikutusta | O | Vähäinen - | O | Vähäinen - | O | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Vähäinen - |
| Luonto | Merkittävä - | O | Merkittävä - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Maa- ja kallioperä | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | Vähäinen - | Kohtalainen - |
| Pohjavesi | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Vähäinen - | O | Kohtalainen - | O | Vähäinen - | ↑ | Vähäinen - | ↑ | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Merkittävä - |
| Pintavedet ja vesiluonto | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Vähäinen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikenne | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Ilmanlaatu | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Melu | Merkittävä - | ↑ | Erittäin merkittävä - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | Merkittävä - | Merkittävä - |
| Tärinä | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Luonnonvarat | Kohtalainen + | X | Merkittävä + | X | Kohtalainen + | X | Merkittävä + | X | Kohtalainen + | X | Merkittävä + | X | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Ilmasto | Vähäinen + | O | Kohtalainen + | O | Vähäinen + | O | Kohtalainen + | O | Vähäinen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |

↑ = Yleiskaavaehdotuksen mukainen maankäyttö voimistaa maa-aineshankkeen vaikutuksia hankealueella tai sen ympäristössä
O = Yleiskaavaehdotuksen mukainen maankäyttö ei voimista eikä heikennä maa-aineshankkeen vaikutuksia hankealueella tai sen ympäristössä
X = Yhteisvaikutuksia ei voida arvioida

johon sisältyy metron ja kalliopuhdistamon rakentaminen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitu hankealueittain ja vaikutustyypeittäin voimistaako vai heikentääkö kaupungin rakentaminen maa-aineshankkeen vaikutuksia vai ovatko vaikutukset samansuuruisia kuin hankevaihtoehdoissa.

## Ympäristövaikutusten arviointi

Maa-aineshankkeen toteuttaminen Östersundomin yleiskaava-alueella aiheuttaa myönteisiä ympäristövaikutuksia ilmastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä suunniteltuun maankäyttöön, kaavoitukseen ja yhdyskuntarakenteeseen (taulukko I). Muut hankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset on arvioitu kielteisiksi nykytilaan peilaten. On huomattava, että yleiskaavaehdotuksen mukainen maankäyttö eli kaupungin rakentaminen aiheuttaa kielteisiä ympäristövaikutuksia, vaikka maa-aineshanketta ei Östersundomin kaava-alueella toteutettaisikaan.

Erittäin merkittäviä kielteisiä vaikutuksia syntyy vain vaihtoehdon 1B meluvaikutusten osalta. Muutoin hankevaihtoehtojen kielteiset vaikutukset on arvioitu korkeintaan merkittäviksi. Kaikissa hankevaihtoehdoissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset sekä tärinävaikutukset on arvioitu merkittäviksi kielteisiksi. Muutoin maa-aineshankkeesta aiheutuviksi merkittäviksi kielteisiksi vaikutuksiksi on arvioitu luontovaikutukset vaihtoehdoissa 1A ja 1B, pintavesivaikutukset vaihtoehdoissa 2B ja 3B sekä vaihtoehdoissa 1A ja 3B.

Kaupungin rakentaminen ja maa-aineshanke aiheuttavat yhteisvaikutuksia useiden vaikutustyyppien osalta. Kaupungin rakentamisen on arvioitu yleensä voimistavan maa-aineshankkeen vaikutuksia. Vaikutusten on arvioitu voimistuvan maiseman, pintavesien ja vesiluonnon, ilmanlaadun, melun, tärinän sekä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Kaikki hankevaihtoehdot ovat ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia, mutta kielteisten vaikutusten lieventämiseen tulee kiinnittää huomiota jatkosuunnittelussa ja käytännön toteutuksessa. Erityisen oleellista on meluvaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa 1B.

## Ympäristövaikutusten arviointi vaikutustyypeittäin

Vaikutukset **yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoituksen** on kokonaisuutena arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi myönteisiksi. Hanke ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen eikä edellytä erillistä kaavoitusta. Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia lähialueen nykyiseen maankäyttöön, mutta hankkeella on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia vaikutuksia koko Östersundomin suunnitellun maankäytön toteutumiseen, sillä hanke pienentää rakennuskustannuksia ja siten edistää maankäytön toteutumista. Vaihtoehdon 3 (Norrberget) toteuttaminen edellyttää moottoritien ylittävää siltaa. Vaihtoehto 3 on myös hieman muita hankevaihtoehtoja huonompi, sillä rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoitusalue sijaitsee korttelialueella, mikä vähentää Östersundomin rakentamisen kokonaismäärää. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole kielteisiä vaikutuksia Östersundomin yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen. Suunnitellun maankäytön toteutumisen kannalta vaihtoehto on huonompi kuin hankevaihtoehdot. Rakentaminen on siinä kalliimpaa ja siksi myös rakentamisen toteutuminen on epävarmempaa kuin hankevaihtoehdoissa.

**Maisemavaikutukset** on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, kun lähes rakentamattomasta ympäristöstä raivataan kasvillisuus ja louhitaan kalliot. Maisemakuvan muutos on havaittavissa lähialueen korkeimmilta kallioselänteiltä. Maastonmuodot ja kasvillisuus peittävät näkymät alavammilta alueilta sekä kaukomaisemasta tarkasteltuna alku- ja keskivaiheessa. Loppuvaiheessa vaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget) kaivumaiden sijoitusalue saattaa maksimikorkeudessaan näkyä kaukomaisemassakin. Sijoitusalueen korkeus vastaa kuitenkin ympäristön maastonmuotoja ja hyvin maisemoituna se ei poikkea täysin maiseman luonteesta ja ominaispiirteistä. Loppuvaiheessa vaihtoehdoissa 2 (Hältingberget) ja 3 (Norrberget) kaivumaiden sijoitusalue on osa pientalokaupunkia eikä poikkea täysin ihmisen tekemänä elementtinä rakennetun ympäristön ominaispiirteistä, mutta sen hallitsevuuteen maisemakuvassa vaikuttaa ympäristön rakennustyypit ja massoittelu sekä kaivumaiden sijoitusalueen maisemointitoimenpiteet. Yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta aiheutuu maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan pitkälti samankaltaisia vaikutuksia kuin maa-aineshankkeesta, vaikka maa-aineshanketta ei toteutettaisi Östersundomin kaava-alueella.

Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia kulttuuriympäristöön vaihtoehdoissa 1 ja 2. Vaihtoehdossa 3 tuhoutuu todennäköisesti toisen maailmansodan aikainen Norrbergetin puolustusvarustus. Muille maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille ei aiheudu vaikutuksia.

**Luontoon** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan merkittäviksi vaihtoehdossa 1 ja kohtalaisiksi kielteisiksi vaihtoehdoissa 2 ja 3. Kaikissa hankevaihtoehdoissa luontovaikutukset ovat alkuvaiheessa merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite ja eläimistö häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jääviltä alueilta. Kaikilla hankealueilla on METSO-kriteerien I-luokan kohteita. Kaikissa hankevaihtoehdoissa muutokset huomionarvoisiin luontokohteisiin on arvioitu kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget) menetetään kaksi paikallisesti arvokasta luontokohdetta (Långkärrsbergetin lehto ja kirjoverkkoperhosesiintymä). Lisäksi maakunnallisesti arvokas luontokohde (Kurängenin lehto- ja korpilaakso) sekä äärimmäisen uhanalainen luontotyyppi (tuore runsasravinteinen lehtokuvio) tuhoutuvat osittain. Vaihtoehdossa 2 (Hältingberget) menetetään maakunnallisesti arvokas luontokohde (Hältingbergetin lehto) ja paikallisesti arvokas luontokohde (Hältingbergetin räme). Vaihtoehdossa 3 (Norrberget) menetetään paikallisesti arvokas luontokohde (Norrbergetin räme).

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta aiheutuu merkittävyydeltään pitkälti samankaltaisia luontovaikutuksia kuin maa-aineshankkeesta, vaikka maa-aineshanketta ei toteutettaisi Östersundomin kaava-alueella. Huomionarvoisista luontokohteista vaihtoehdon 1 alueella menetetään tosin vain kirjoverkkoperhosesiintymä. Kaikkineen maa-aineshanke tai kaavaehdotuksen toteuttaminen ilman maa-aineshanketta yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta hankealueita ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvaa elinympäristöä.

**Maa- ja kallioperään** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Alkuvaiheessa hanke aiheuttaa merkittäviä kielteisiä vaikutuksia runsaiden maanmuokkaustöiden ja geologisten arvokohteiden tuhoutumisen vuoksi, mutta vaikutuksen merkittävyys vähenee alkuvaiheen jälkeen, kun alueen luonnontilaisuus on menetetty. Yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta ilman maa-aineshanketta aiheutuu pitkälti samankaltaisia vaikutuksia kuin maa-aineshankkeesta vaihtoehdoissa 1 ja 3. Sen sijaan vaihtoehdon 2 (Hältingberget) alueella geologiset arvokohteet säilyvät nykytilassaan, jos maa-aineshanketta ei toteuteta.

**Pohjaveteen** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi vaihtoehdoissa 1A, 1B ja 2B ja vähäisiksi kielteisiksi vaihtoehdoissa 2A ja 3A ja 3B. Kaikissa hankevaihtoehdoissa perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Vaihtoehdossa 1 se voi vaikeuttaa Degermosantien varrella sekä sen läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen vedenhankintaa. Kaikissa B-vaihtoehdoissa syväotto ja siihen liittyvä louhoksen kuivana pitäminen saattavat aiheuttaa pohjavedenpinnan laskua hankealueiden lähialueilla. Vaihtoehdossa 1B veden pinnan laskua voi tapahtua Degermosantien varrella ja sen läheisyydessä sijaitsevissa kaivoissa ja vaihtoehdossa 2B hankealueen koillispuolella sijaitsevan kiinteistön kaivossa. Vaihtoehdossa 3B syväotolla ei ole vaikutuksia vedenhankintaan. B-vaihtoehdoissa (syväotto) rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen syväotettuun louhokseen saattaa heikentää pohjaveden laatua hankealueiden ympäristössä, mutta vedenhankintaan tällä voi olla vaikutuksia vain vaihtoehdossa 1B (Degermosantien varsi). Vedenhankintaan ei aiheudu vaikutuksia, mikäli kiinteistöt liitetään vesijohtoverkkoon ennen hankkeen alkuvaihetta.

Hankealueiden yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta ilman maa-aineshanketta ei aiheudu pohjavesivaikutuksia alueilla VE1 ja VE2. Vaihtoehdon 3 (Norrberget) alueelta pohjaveteen arvioidaan kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, mikäli jätevedenpuhdistamo rakennetaan.

**Pintavesiin ja vesiluontoon** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan merkittäviksi kielteisiksi vaihtoehdoissa 2B ja 3B ja kohtalaisiksi kielteisiksi kaikissa A-vaihtoehdoissa (matalotto) ja vaihtoehdossa 1B. Vesistökuormitusta (mm. kiintoaines ja ravinteet) aiheuttavat hankealueen puuston ja pintamaiden raivaaminen, louhinta, rakentamiseen kelpaamattomien maa-ainesten sijoittaminen

sekä hankealueelle sijoitettavat toiminnot. Vesistökuormitus heijastuu vastaanottavien vesien laatuun. Maankäytön muutokset muuttavat lisäksi valuma-alueita ja hydrologisia olosuhteita, mikä voi olla havaittavissa muun muassa ylivirtaamien kasvamisena. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vesistövaikutukset kohdistuvat puroihin tai jokiin, jotka kuuluvat Etelä-Suomen uhanalaisiin joki- tai puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit). Kyseiset vesimuodostumat ovat nykyisin vedenlaadultaan heikentyneitä eikä niillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. Vaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget) vaikutukset kohdistuvat Korsnäsinpuroon ja Fallbäckeniin, vaihtoehdossa 2 (Hältingberget) Korsnäsinpuroon ja vaihtoehdossa 3 (Norrberget) Gumbölenpuroon ja alkuvaiheessa Östersundominpuroon. Hankealueelta 2 tuhoutuu yksi vesilailla suojeltu noro.

Hankealueiden yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta ilman maa-aineshanketta aiheutuu pintavesivaikutuksia, joskin lievempiä kuin hankkeen toteutuessa. Alueella VE1 vesistövaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä alue rakentuu vain osittain ja maankäyttö on vesistökuormitukseltaan kevyempää kuin maa-aineshanke. Muilla alueilla kaupungin rakentamisen vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Hankkeen **liikennevaikutukset** on kokonaisuudessaan arvioitu vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Liikennettä on arvioitu liikenteen sujuvuuden, onnettomuusriskien ja kevyen liikenteen turvallisuuden kannalta. Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Toisin kuin muissa vaikutustyypeissä, hankkeen liikennevaikutusten arvioinneissa on huomioitu kaupungin rakentuminen ja sen myötä kasvava liikenne hankkeen jokaisessa arvioidussa vaiheessa. Liikennevaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset kaikissa hankevaihtoehdoissa ja 0-vaihtoehdossa. 0-vaihtoehdossa maa-aineskuljetuksista aiheutuva raskas liikenne jakautuu tasaisemmin liikenneverkolle kuin muissa vaihtoehdoissa, mutta kuormittaa enemmän tiettyjä pääliittymiä. Kyseisillä raskaan liikenteen määrillä ero kokonaisvaikutukseen on kuitenkin hyvin vähäinen.

Sakarinmäen koululaisten koulumatkareiteille hankevaihtoehdot 1 ja 2 tuottavat vilkkaimmillaan alkuvaiheessa noin yhden raskaan ajoneuvon kulkemisen minuutissa. Vaihtoehdon 3 vastaava tuotos ja toisaalta kaupungin rakentumisen aiheuttama tuotos kyseisellä reitillä ovat selvästi pienempiä. 0-vaihtoehdossa tuotos on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo joka toinen minuutti. Kevyen liikenteen turvallisuutta voidaan lisätä nappiohjatuilla liikennevaloilla sekä varmistamalla riittävät näkyvyydet ja asianmukainen liittymägeometria, mikä on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

**Ilmanlaatuun** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankkeella on alueen ilmanlaadun kannalta merkittäviä vaikutuksia ainoastaan hengitettävien pienhiukkasten osalta, joten muita päästöjä ($NO_x$) ei ole arvioitu ilmanlaadun näkökulmasta. Ilman hiukkaspitoisuuksien ohjearvojen ylittyminen on todennäköistä alle 300 metrin etäisyydellä hankealueesta. Tätä kauempana ohjearvojen ylittyminen on epätodennäköistä. Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996) on säädetty terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Vaihtoehdossa 1 (Långkärssberget) hankealueesta enimmillään noin 300 metrin etäisyydellä sijaitsee kolme asuinrakennusta, vaihtoehdossa 2 (Hältingberget) viisi asuinrakennusta ja vaihtoehdossa 3 (Norrberget) yksi asuinrakennus. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 edellä mainittujen rakennusten osalta on todennäköistä, että ohjearvot ylittyvät ajoittain useana kuukautena, ja hankkeesta aiheutuu kohtalaisia viihtyisyyshaittoja. Vaihtoehdossa 3 asuinrakennus on niin lähellä, että pölyvaikutukset ovat lähes jatkuvia ja aiheuttavat merkittäviä viihtyisyyshaittoja. Kaikkia hankevaihtoehtoja koskien pöly voi kuivina ajanjaksoina aiheuttaa esteettisiä viihtyisyyshaittoja kasvillisuuden ja pintojen pölyyntymisenä noin 500–700 metrin etäisyydelle. Talven aikana kertynyt pöly voi kerääntyä keväthangen pinnalle näkyväksi viihtyisyyshaitaksi tavanomaista laajemmalla alueella.

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti hankealueille (VE1–VE3) rakentuu tiivis taajama ja kaupunkimainen alue, vaikka maa-aineshanketta ei toteutettaisikaan. Tämän vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäisiä kielteisiä.

**Meluvaikutukset** on arvioitu kokonaisuudessaan erittäin merkittäviksi vaihtoehdossa 1B (Långkärssberget, syväotto), merkittäviksi vaihtoehdoissa 1A ja 3B sekä kohtalaisiksi vaihtoehdoissa 2A, 2B ja 3A. A-vaihtoehdoissa (matalaotto) meluisimmat toiminnot ajoittuvat alkuvaiheeseen ja B-vaihtoehdoissa (syväotto) alku- ja keskivaiheeseen. Vaihtoehdossa 1B meluvaikutukset ovat erittäin merkittäviä melun pitkän keston vuoksi. Lähialueella (VE1) on nykyisin asutusta, ja lisäksi melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Vaihtoehdossa 1A meluvaikutukset ovat lyhytkestoisempia kuin vaihtoehdossa 1B. Vaihtoehdossa 2 meluvaikutuksia syntyy Landbon alueelle, mutta meluhaittoja vähentää hankealueen toimintojen siirtyminen itään hankkeen edetessä. Myös vaihtoehdossa 3 meluvaikutuksia syntyy Landbon alueelle, ja vastaavasti kuin vaihtoehdossa meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä poispäin Landbosta eli länteen. Vaihtoehdossa 3 melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Porvoonväylän läheisyydessä liikennemelu on dominoiva melulähde.

Hankealueiden yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta ilman maa-aineshanketta aiheutuu merkittäviä kielteisiä meluvaikutuksia, kun liikennemäärät kasvavat, rakennetaan uusia katuja ja rakennustyömaat aiheuttavat ääntä.

**Tärinävaikutukset** on arvioitu kokonaisuudessaan merkittäviksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren (alle 500 metrin) ja suuren tai suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia kaikissa hankevaihtoehdoissa, mutta B-vaihtoehdoissa (syväotto) tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisempia kuin A-vaihtoehdoissa (matalaotto). Hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä keski- ja loppuvaiheessa Puroniityntien eteläosassa tien välittömässä läheisyydessä.

Hankealueiden yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta ilman maa-aineshanketta aiheutuu vähäisiä kielteisiä tärinävaikutuksia, ja niiden reittien varrella, joilla liikennöi raskaita ajoneuvoja. Kaupungin rakentamisesta aiheutuva tärinä voi aiheuttaa lyhytaikaista tärinähaittaa.

**Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön** kohdistuu kokonaisuudessaan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa melu- ja tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutusten vuoksi. Vaihtoehdossa 1 (Långkärssberget) hankealueesta enimmillään noin 700 metrin etäisyydellä sijaitsee 18 vakituista tai loma-asutusta. Vaihtoehdossa 2 (Hältingberget) tällä etäisyydellä on 99 asuinrakennusta ja vaihtoehdossa 3 (Norrberget) 15, joista yksi sijaitsee niin lähellä, että se on hankkeen toteutuessa asuinkelvoton. Tosin rakennus sijaitsee jo nykyisin moottoritien voimakkaan melun alueella ja voimalinjan välittömässä läheisyydessä. Kaikilla hankealueilla tapahtuvat muutokset vaikuttavat virkistäytymiseen hankealueilla ja niiden vaikutusalueilla. Vaihtoehdossa 1 ja 2 myös Sipoonkorven kansallispuiston alueelle aiheutuu vaikutuksia (mm. melu), jotka voivat vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön.

Hankealueiden yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta ilman maa-aineshanketta aiheutuu myös vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaikutukset (mm. melu, tärinä, ilmanlaatu) on maankäytön perusteella arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. 0-vaihtoehdossa maa-aineshanke toteutetaan Östersundomin alueen ulkopuolella, joten siitä aiheutuvia vaikutuksia ei ilmene Östersundomin alueella.

**Luonnonvarojen ja ilmaston** tarkastelu poikkeaa muiden vaikutustyyppien tarkastelusta YVAssa, sillä niiden vaikutukset ilmenevät laajemmin (esim. ilmastovaikutukset globaalisti) kuin paikallisesti. Arvioinnissa vertailukohteena on käytetty vaihtoehtoa 0.

Luonnonvarojen hyödyntämisen suhteen B-vaihtoehtojen vaikutukset ovat merkittäviä myönteisiä, sillä vaihtoehdot mahdollistavat kiviaineksen tuotannon lähellä rakentamiskohteita, edistävät kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentävät siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta sekä vähentävät polttoaineen kulutusta oleellisesti. A-vaihtoehdoissa osa kiviaineksesta on tuotava muualta ja myös osa kaivumaista on sijoitettava Östersundomin kaava-alueen ulkopuolelle, mikä lisää polttoaineenkulutusta. Kuitenkin A-vaihtoehtojenkin merkittävyys suhteessa vaihtoehtoon 0 on kohtalainen myönteinen. Hankevaihtoehdoissa, etenkin B-vaihtoehdoissa, etuina on se, että hankealue ja sen luonnonvarat (kiviaines) hyödynnetään alueelta, jonne myöhemmin rakennetaan kaupunkia. Maa-aineshankkeen jälkeinen maankäyttö on siten varsin suunniteltua ja tehokasta.

Ilmastovaikutukset on arvioitu B-vaihtoehtojen osalta kohtalaisiksi myönteisiksi ja A-vaihtoehtojen osalta vähäisiksi myönteisiksi 0-vaihtoehtoon verrattuna. 0-vaihtoehdon kasvihuonekaasupäästöt ovat 2–4 kertaa suuremmat kuin hankevaihtoehdoissa.

# Sammandrag

## Projektets syfte

I Östersundom, på ett område som tillhör Helsingfors, Sibbo och Vanda, planeras ett nytt stadsliknande bostadsområde, som 2060 kan ha upp till 70 000 nya invånare. Förslaget till en gemensam generalplan för Östersundom blev klart i december 2014. Generalplaneområdets areal är cirka 45 kvadratkilometer, varav arealen av de områden som anvisats för byggande är cirka 20 kvadratkilometer.

Utgångspunkten för och syftet med marksubstansprojektet i Östersundom är att producera de marksubstanstjänster som behövs för stadsbyggandet i Östersundom på ett så resurs- och kostnadseffektivt sätt som möjligt, som sparar på jungfruliga naturresurser och producerar så litet utsläpp av växthusgaser som bidrar till klimatuppvärmningen som möjligt.

För att bygga området i Östersundomområdet behövs cirka 6 miljoner kubikmeter marksubstanser, i synnerhet stenmaterial. Vid byggandet grävs det å andra sidan bort jord, och det behövs en plats där den kan mellanlagras och slutdeponeras. Till slutdeponeringsplatsen förs sådan bortgrävd jord som inte duger för byggande och som inte kan utnyttjas. På området i Östersundom uppkommer cirka 7 miljoner kubikmeter sådan jord. Ett typiskt exempel på sådan jord är lerjord. För stödfunktioner för byggandet behövs ett område där man kan krossa sprängsten, tillverka asfalt och betong samt mellanlagra marksubstanser. Dessutom behövs området för att behandla av rivningsmaterial, såsom betong och tegel, för att behandla stubbar samt för att tillverka asfalt och betong. Detta projekt gäller inte transport av massor inom eller mellan byggplatserna i samband med byggandet.

I förslaget till generalplan har tre alternativa platser anvisats för projektet. I denna Marksubstans-MKB för Östersundom granskas miljökonsekvenserna av dessa projektalternativ samt ett nollalternativ där marktäkten samt behandlingen och slutdeponeringen av marksubstanser sker någon annanstans än i Östersundom.

Ramdirektivet om avfall (2008/98/EG) förpliktar medlemsländerna att främja materialåtervinning av avfall så att minst 70 procent av allt byggnads- och rivningsavfall återvinns 2020. Avfallslagens (646/2012) allmänna skyldighet att iaktta prioritetsordningen förutsätter dessutom att i all verksamhet ska följande prioritetsordning i möjligaste mån iakttas. I första hand ska mängden av och skadligheten hos det avfall som verksamheten ger upphov till minskas. Om avfall emellertid uppkommer, ska avfallsinnehavaren i första hand förbereda avfallet för återanvändning och i andra hand materialåtervinna det. Är materialåtervinning inte möjlig, ska avfallsinnehavaren återvinna avfallet på något annat sätt, exempelvis som energi. Om avfallet inte kan återvinnas ska det bortskaffas.

Visionen för Östersundom är att området ska vara den ekoeffektivaste staden i norr 2050. Strävan med detta marksubstansprojekt i Östersundom är att skapa goda förutsättningar för massabalans och ekoeffektivitet. Med massabalans avses här att man strävar efter att utnyttja jordmassorna i byggandet och placera dem på generalplaneområdet i Östersundom på ett sådant sätt att materialflödena till och från området ska vara så små som möjligt. Genom god planering av materialflödena och användningen av material uppnås resurseffektivitet, dvs. sparar man jungfruliga naturresurser (t.ex. stenmaterial och bränsle) genom att använda dem så effektivt som möjligt och producera möjligast litet koldioxidutsläpp, som bidrar till klimatförändringen. Inom projektet främjas resurseffektivitet också genom återanvändning och materialåtervinning av produkter och avfall.

Syftet med marksubstansprojektet i Östersundom är att möjliggöra tillfällig mellanlagring och förbehandling av massor i Östersundom i enlighet med avfallsdirektivet, avfallslagens prioritetsordning samt stadens fullmäktigestrategi. Helsingfors stad har motsvarande områden för mellanlagring och förbehandling av massor på Ärtholmen och Busholmen, i Fiskehamnen, Stensböle, Kronbergsstranden och Nordsjö. Områdena möjliggör kontrollerat byggande och utnyttjande av massor i närområdet samt minskar arbetsplatstrafiken. Mellanlagring och förbehandling minskar behovet av jungfruligt material, varvid till exempel miljöolägenheterna av mark- och stentäkt minskar i grannkommunerna. Vid byggande av gator och parker orsakas de största miljökonsekvenserna av förbrukning och transport av jord- och stenmaterial.

Projektet möjliggör långsiktig och planmässig täkt av stenmaterial samt placering av bortgrävd jord som inte duger för byggande på projektområdet, som ligger nära det ställe där jorden grävts bort och stenmaterialet används. Möjligheterna till korta transporter som delvis förflyttar last i bägge riktningarna är både ekonomiskt och miljömässigt förnuftiga. De bidrar till att byggnadskostnaderna förblir skäliga och dämpar samtidigt utsläppen från transporterna samt minskar slitaget på vägnätet. Dessutom är ett syfte med projektet att möjliggöra annan verksamhet i anslutning till stentäkt och materialbehandling på området.

## Undersökta alternativ

För marksubstansprojektet i Östersundom finns tre huvudsakliga alternativ, vilkas läge har angetts i generalplaneförslaget för Östersundom. De huvudsakliga alternativen är

- Alternativ 1 (ALT1) Långkärrsberget
- Alternativ 2 (ALT2) Hältingberget
- Alternativ 3 (ALT3) Norrberget

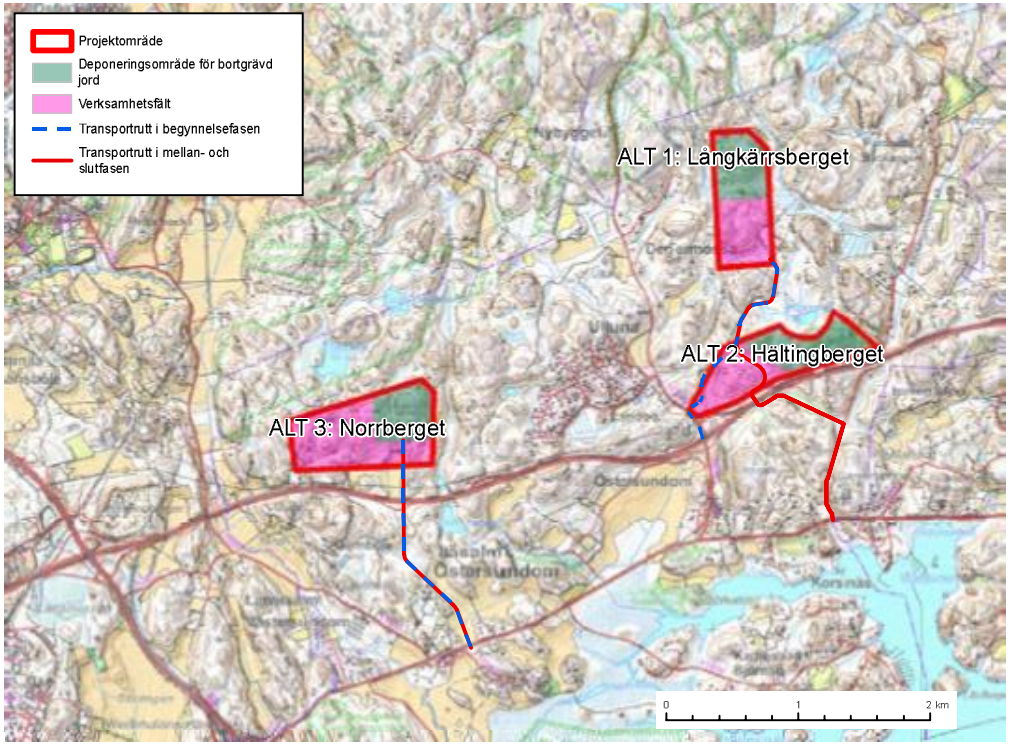



*Bild I. Projektalternativ och huvudrutter.*

På projektområdet är avsikten att ta stenmaterial och deponera bortgrävd jord som inte duger att bygga på. På projektområdet har dessutom planerats stödfunktioner för byggandet, såsom mellanlagring och behandling av marksubstanser. I konsekvensbedömningen granskas varje alternativ separat i begynnelsefasen av verksamheten (cirka 2020–2025), under verksamheten, dvs. i mellanfasen (cirka 2025–2045) och i slutfasen av verksamheten (cirka 2045–2065).

Varje alternativ är indelat i underalternativen A och B, så sammanlagt granskas sex projektalternativ (1A, 1B, 2A, 2B, 3A och 3B). I B-alternativen är mängderna sprängsten och bortgrävd jord betydligt större än i A-alternativen. I alternativ A (grund täkt) spränger man till den s.k. basnivån, dvs. nivån för kvarteret enligt den planerade markanävndningen i generalplaneförslaget, medan man i alternativ B (djup täkt) spränger sig till 30 meter under basnivån. Alternativ B ger betydligt mera stenmaterial för byggandet från området, och där kan man att placera all jord som inte duger för byggande och som grävs bort i samband med utbyggnaden av området i generalplaneförslaget för Östersundom.

### Projektalternativ 1: Långkärrsberget

Projektområdet Långkärrsberget ligger i området mellan Knutersvägen och Bäckängsvägen. Deponeringsområdet för bortgrävd jord finns i projektområdets norra del och verksamhetsfältet i den södra delen. I begynnelsefasen sprängs projektområdet ned till basnivån, som ligger +25,0 meter över havsytan. Den 45 meter höga fyllnadsbacke som reser sig på deponeringsområdet för bortgrävd jord når nivån +70,0 meter i bägge alternativen (1A och 1B). Markytans nivå på området varierar för närvarande mellan +20 och +57 meter.

I alternativ 1A infaller brytningen i begynnelsefasen och i alternativ 1B i begynnelse- och mellanfasen. Deponeringen av bortgrävd jord som inte duger för byggande sker i mellanfasen.

I begynnelsefasen används som transportrutt den nuvarande skogsbilvägen som tar av från Knutersvägen. I mellan- och slutfasen går transportrutterna via den nya motorvägsunderfarten till Bäckängsvägen och Nya Borgåvägen.

### Projektalternativ 2: Hältingberget

Projektområdet Hältingberget ligger norr om Borgåleden mellan Knutersvägen och Bäckängsvägen. Deponeringsområdet för bortgrävd jord finns i projektområdets östra del och verksamhetsfältet i den västra delen. I begynnelsefasen sprängs projektområdet ned till basnivån, som ligger +21,0 meter över havsytan. Den 45 meter höga fyllnadsbacke som reser sig på deponeringsområdet för bortgrävd jord når nivån +66,0 i bägge alternativen (2A och 2B). Markytans nivå på området varierar för närvarande mellan +11 och +54 meter.

I alternativ 2A infaller brytningen i begynnelsefasen och i alternativ 2B i begynnelse- och mellanfasen. Deponeringen av bortgrävd jord som inte duger för byggande sker i mellanfasen.

I begynnelsefasen används som transportrutt den nuvarande skogsbilvägen som tar av från Knutersvägen. I mellan- och slutfasen går transportrutten via den nya motorvägsunderfarten till Bäckängsvägen och Nya Borgåvägen.

### Projektalternativ 3: Norrberget

Projektområdet Norrberget ligger mellan Borgåleden och Storträsk. Deponeringsområdet för bortgrävd jord finns i projektområdets nordöstra del och verksamhetsfältet i den södra och västra delen. I begynnelsefasen sprängs projektområdet ned till basnivån, som ligger +28,0 meter över havsytan. Den 45 meter höga fyllnadsbacke som reser sig på deponeringsområdet för bortgrävd jord når nivån +73,0 meter i bägge alternativen (3A och 3B). Markytans nivå på området varierar för närvarande mellan +17 och +56 meter.

I alternativ 3A infaller brytningen i begynnelsefasen och i alternativ 3B i begynnelse- och mellanfasen. Deponeringen av bortgrävd jord som inte duger för byggande sker i mellanfasen.

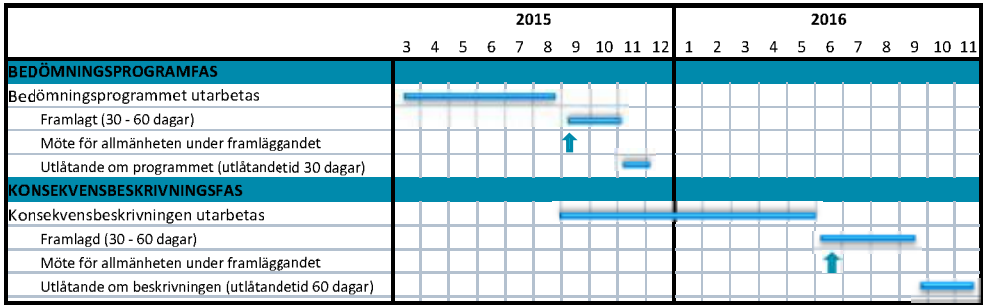



*Bild II. Tidtabell för MKB-förfarandet.*

Transportrutten går i samtliga projektfasen via den nya bron över Borgåleden till Nya Borgåvägen.

### Nollalternativ: Projektet genomförs inte påplanområdet i Östersundom

I nollalternativet genomförs marksubstansprojektet inte på området i generalplaneförslaget för Östersundom, utan det stenmaterial som behövs för byggandet (cirka 6 miljoner m3) transporteras från andra ställen och behandlingen och mellanlagringen av marksubstanser samt slutdeponeringen av marksubstanser som inte duger för byggande (cirka 7 miljoner m3) sker någon annanstans. I nollalternativet har man antagit att stenmaterial hämtas och den bortgrävda jorden deponeras norr om flygfältet samt i närheten av Borgåleden på gränsen mellan Borgå och Sibbo.

## Tidtabellen för projektet

Den projekttidtabell som presenteras här är riktgivande och ger en bild av hur länge de olika faserna räcker. Projektet antas börja med röjning och utjämning av projektområdet, vilket enligt preliminär uppskattning kommer att infalla 2020. Denna begynnelsefas pågår cirka fem år (2020–2025), varefter verksamheten på området utvidgas till att omfatta alla stödfunktioner för byggandet. Denna mellanfas infaller enligt dagens uppskattning 2025–2045. I slutfasen, uppskattningsvis 2045–2060, förekommer stödfunktioner för byggandet på verksamhetsfältet, men området där den bortgrävda jorden deponerats anpassas till landskapet och tas i bruk för rekreationsändamål. Efter 2060 byggs verksamhetsfältet till ett kvartersområde i överensstämmelse med den slutliga markanvändningen. Tidtabellen för mellanfasen påverkas i hög grad av hur djupt man spränger.

## Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB) och tidtabellen

Bedömningsförfarandet baserar sig på lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning, och det inleds när bedömningsprogrammet lämnas till kontaktmyndigheten. I bedömningsprogrammet presenteras projektet jämte alternativ samt en plan för hur miljökonsekvenserna bedöms och hur arrangemangen för deltagande ser ut. Bedömningsprogrammet innehåller också en beskrivning av nuläget beträffande miljön i projektområdena.

Kontaktmyndighet var Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland (NTM-centralen), som lade fram bedömningsprogrammet. Medan bedömningsprogrammet var framlagt begärde kontaktmyndigheten utlåtanden om det, och medborgare, organisationer och andra intressenter hade möjlighet att framföra sina åsikter om bedömningsprogrammet. Kontaktmyndigheten sammanställde utlåtandena och åsikterna och avgav därefter sitt eget utlåtande den 19 oktober 2015.

Miljökonsekvensbeskrivningen har utarbetats på basis av bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens ut-

låtande om det. I konsekvensbeskrivningen presenteras resultaten av miljökonsekvensbedömningen och de uppgifter som framförts i bedömningsprogrammet har preciserats till behövliga delar. Projektets miljökonsekvenser för bland annat trivseln, markanvändningen, hälsan samt den levande och icke-levande miljön beskrivs och bedöms utifrån de utredningar som gjorts och det material som finns. En väsentlig del av beskrivningen är en jämförelse mellan konsekvenserna av de granskade alternativen och en bedömning av deras genomförbarhet, eventuella åtgärder för att lindra skadorna och ett förslag till uppföljning av miljökonsekvenserna.

## Deltagande

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning är en öppen process, varmed syftet är att öka medborgarnas tillgång till information och deras möjligheter till medbestämmande. Med deltagande i MKB-förfarandet avses växelverkan mellan följande aktörer: den projektansvarige, kontaktmyndigheten, andra myndigheter, de vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet samt sammanslutningar och stiftelser vars verksamhetsområde kan beröras av konsekvenserna.

Som ett led i MKB-förfarandet genomförs det officiella samråd som lagstiftningen förutsätter och som kontaktmyndigheten ansvarar för. Medan bedömningsprogrammet var framlagt ordnades ett möte för allmänheten i Östersundom, i Zachrisbackens skola (Knutersvägen 924, Helsingfors) den 8 september 2015 klockan 18.00. På mötet för allmänheten presenterades projektet och bedömningsprogrammet. Under mötet hade medborgarna möjlighet att bekanta sig med bedömningsprogrammet och projektalternativen samt att framföra synpunkter och åsikter om projektalternativen samt om det tänkta sättet att bedöma miljökonsekvenserna.

Miljökonsekvensbeskrivningen har utarbetats på basis av bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om det. Konsekvensbeskrivningen är en rapport om genomförandet av bedömningen och resultaten av den. När konsekvensbeskrivningen är klar ordnas ett möte för allmänheten den 21 juni 2016 i Zachrisbackens skola i Östersundom, där det är möjligt att framföra åsikter om projektet och innehållet i miljökonsekvensbeskrivningen. Information om att konsekvensbeskrivningen är klar har getts på samma sätt som när bedömningsprogrammet var klart. Konsekvensbeskrivningen är framlagd under 30–60 dagar, då man kan ge respons på den till kontaktmyndigheten. Den projektansvarige har ansökt om tilläggstid för framläggandet av konsekvensbeskrivningen på grund av semesterperioden. Kontaktmyndigheten sammanställer responsen och avger sitt utlåtande på basis av responsen och sin egen bedömning.

## Kungörelse

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland, som är kontaktmyndighet, kungör framläggandet av såväl bedömningsprogrammet som konsekvensbeskrivningen. I kungörelserna meddelas var bedömningsprogrammet eller konsekvensbeskrivningen är framlagd och när man kan lämna in åsikter. Bedömningsprogrammet var framlagt från den 7 september till den 6 november 2015. Konsekvensbeskrivningen är framlagd från den 14 juni till den 16 september 2016.

Marksubstans-MKB för Östersundom har en egen webbplats, där det informeras om aktuella frågor och där den som vill kan kommentera projektet och förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. Webbplatsen för projektets MKB-förfarande finns på adressen http://yhteinenostersundom.fi/teemat/maa-ainesten-kasittely-yva/.

Kontaktmyndigheten NTM-centralen i Nyland upprätthåller en webbplats för projektet på adressen http://www.ymparisto.fi/ostersundominmaa-ainesYVA.

Åsikter om miljökonsekvensbeskrivningen kan lämnas elektroniskt till kontaktmyndigheten under den tid som meddelas i kungörelserna (kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi) eller per post (NTM-centralen i Nyland, Registratorskontoret, PB 36, 00521 Helsingfors).

## Principerna för miljökonsekvensbedömning

Projektets miljökonsekvenser har bedömts i fråga om samtliga projektalternativ och deras underalternativ i tre olika faser (begynnelsefasen, mellanfasen och slutfasen). Projektalternativens miljökonsekvenser riktar sig i huvudsak mot området i Östersundom. Konsekvensbedömningen speglar i regel nuläget, eftersom det ännu inte finns information om stadsbyggandet och läget för nya känsliga objekt (t.ex. daghem). Till skillnad från detta har trafikökningen i och med stadsbyggandet beaktats i trafikuppskattningarna. Även konsekvensbedömningen som gäller samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen beaktar utbyggnaden av området. I fråga om utnyttjandet av naturresurser och konsekvenserna för klimatet har projektalternativen jämförts med nollalternativet.

I nollalternativet riktar sig marksubstansprojektets miljökonsekvenser i huvudsak till områdena för nollalternativen och deras omgivning. I denna konsekvensbeskrivning har miljökonsekvenserna av nollalternativet granskats endast i fråga om trafikarbetet och utsläppen från trafiken och till de delar som konsekvenserna syns i Östersundom.

Alternativen i planförslaget innebär att utbyggnaden av planområdet i Östersundom medför miljökonsekvenser på områdena för marksubstansprojektet, även om marksubstansprojektet inte skulle genomföras. Av denna orsak har man i fråga om nollalternativet på ett allmänt plan och utifrån markanvändningen i generalplaneförslaget bedömt vilka miljökonsekvenser stadsbyggandet har på platserna för projektområdena (ALT1, ALT2 och ALT3), om marksubstansprojektet inte genomförs på planområdet i Östersundom. I denna konsekvensbeskrivning har inte konsekvenserna av hela generalplaneområdet bedömts, utan de har bedömts i plandokumenten.

Som sammantagna konsekvenser av marksubstansprojektet har på ett allmänt plan bedömts utbyggnaden av planområdet i Östersundom, vilket inbegriper byggandet av metron och ett reningsverk i berget. Vid bedömningen av de sammantagna konsekvenserna har man enligt projektområde och konsekvenstyp bedömt huruvida stadsbyggandet förstärker eller försvagar marksubstansprojektets konsekvenser eller om konsekvenserna är lika stora som i projektalternativen.

## Miljökonsekvensbedömning

Genomförandet av marksubstansprojektet på generalplaneområdet i Östersundom har positiva miljökonsekvenser för klimatet, utnyttjandet av naturresurser samt den planerade markanvändningen, planläggningen och samhällsstrukturen (tabell I). Övriga miljökonsekvenser av projektet har bedöms som negativa när man speglar nuläget. Det bör påpekas att markanvändningen enligt generalplaneförslaget, dvs. stadsbyggandet, har negativa miljökonsekvenser även om marksubstansprojektet inte skulle genomföras på planområdet i Östersundom.

Mycket betydande negativa konsekvenser har endast alternativ 1B i form av buller. I övrigt har de negativa konsekvenserna av projektalternativen bedömts som högst betydande. I samtliga projektalternativ har konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel samt konsekvenserna i form av vibrationer bedömts som betydande negativa. I övrigt har marksubstansprojektet bedömts ha betydande negativa konsekvenser för naturen i alternativen 1A och 1B och för ytvattnet i alternativen 2B och 3B samt alternativen 1A och 3B.

Stadsbyggandet och marksubstansprojektet har betydande sammantagna konsekvenser i fråga om flera konsekvenstyper. Stadsbyggandet har överlag bedömts förstärka marksubstansprojektets konsekvenser. Konsekvenserna har bedömts förstärkas då det gäller landskapet, ytvattnet och vattennaturen, luftkvaliteten, bullret, vibrationerna samt människorna.

Samtliga projektalternativ är genomförbara med tanke på miljön, men uppmärksamhet bör fästas vid lindrande av de negativa konsekvenserna i den fortsatta planeringen och det praktiska genomförandet. I alternativ 1B är det särskilt viktigt att lindra konsekvenserna i form av buller.

## Bedömning av miljökonsekvenserna enligt konsekvenstyp

Konsekvenserna för **samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen** är som helhet bedömda måttligt positiva i samtliga projektalternativ. Projektet inverkar inte på samhällsstrukturen och förutsätter inte separat planläggning. Projektet har negativa konsekvenser

*Tabell I. Konsekvensernas totala betydelse i projektalternativen och nollalternativet på planområdet i Östersundom. I nollalternativet förorsakar markanvändningen enligt generalplaneförslaget för Östersundom konsekvenser på de planerade marksubstansprojektområdena i en situation där marksubstansprojektet inte genomförs på planområdet i Östersundom. I nollalternativet förorsakas trafikkonsekvenser också av transport av marksubstanser från ställen utanför planområdet i Östersundom. Riktningen för de sammantagna konsekvenserna av stadsbyggandet och marksubstansprojektet har beskrivits med symboler.*

| Konsekvenser | ALT 1A | | ALT 1B | | ALT 2A | | ALT 2B | | ALT 3A | | ALT 3B | | ALT 0 (område ALT1) | ALT 0 (område ALT2) | ALT 0 (område ALT3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning | Måttliga + | O | Måttliga + | O | Måttliga + | O | Måttliga + | O | Måttliga + | O | Måttliga + | O | Små - | Små - | Små - |
| Landskap | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | Måttliga - | Måttliga - |
| Kulturmiljö | Inga konsekvenser | O | Inga konsekvenser | O | Inga konsekvenser | O | Inga konsekvenser | O | Små - | O | Små - | O | Inga konsekvenser | Inga konsekvenser | Små - |
| Natur | Betydande - | O | Betydande - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | Måttliga - | Måttliga - |
| Jordmån och berggrund | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Måttliga - | Små - | Måttliga - |
| Grundvatten | Måttliga - | O | Måttliga - | O | Små - | O | Måttliga - | O | Små - | ↑ | Små - | ↑ | Inga konsekvenser | Inga konsekvenser | Betydande - |
| Ytvatten och vattennatur | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Betydande - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Betydande - | ↑ | Små - | Måttliga - | Måttliga - |
| Trafik | Små - | X | Små - | X | Små - | X | Små - | X | Små - | X | Små - | X | Små - | Små - | Små - |
| Luftkvalitet | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Små - | Små - | Små - |
| Buller | Betydande - | ↑ | Mycket betydande - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Måttliga - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | Betydande - | Betydande - |
| Vibrationer | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Små - | Små - | Små - |
| Människors levanadsförhållanden, trivsel och rekreation | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Betydande - | ↑ | Måttliga - | Måttliga - | Måttliga - |
| Naturresurser | Måttliga + | X | Betydande + | X | Måttliga + | X | Betydande + | X | Måttliga + | X | Betydande + | X | Måttliga - | Måttliga - | Måttliga - |
| Klimat | Små + | O | Måttliga + | O | Små + | O | Måttliga + | O | Små + | O | Måttliga + | O | Måttliga - | Måttliga - | Måttliga - |

↑ = Markanvändningen enligt generalplaneförslaget förstärker konsekvenserna av marksubstansprojektet på projektområdet eller i dess omgivning
O = Markanvändningen enligt generalplaneförslaget varken förstärker eller försvagar konsekvenserna av marksubstansprojektet på projektområdet eller i dess omgivning
X = Det går inte att bedöma de sammantagna konsekvenserna

för den nuvarande markanvändningen i närområdet, men projektet har betydande positiva konsekvenser för hela den planerade markanvändningen i Östersundom, eftersom projektet minskar byggnadskostnaderna och på så sätt främjar förverkligandet av markanvändningen. Alternativ 3 (Norrberget) förutsätter en bro över motorvägen. Alternativ 3 är också något sämre än de andra projektalternativen, eftersom deponeringsområdet för bortgrävd jord som inte duger för byggande ligger i ett kvartersområde, vilket minskar den totala byggnationen i Östersundom. Om projektet inte genomförs har det inga negativa konsekvenser för samhällsstrukturen eller planläggningen i Östersundom. Med tanke på den planerade markanvändningen är alternativet sämre än de andra projektalternativen. Byggandet är dyrare och därför är det också osäkrare än i de andra projektalternativen.

**Konsekvenserna för landskapet** är som helhet bedömda måttligt negativa i samtliga projektalternativ. I begynnelsefasen är konsekvenserna betydande då växtligheten röjs och berg sprängs i en nästan obebyggd miljö. Förändringen i landskapsbilden syns från de högsta bergsryggarna i närområdet. Terrängformerna och växtligheten skymmer utsikten från lägre belägna områden samt i fjärrlandskapet i begynnelse- och mellanfasen. I slutfasen kan deponeringsområdet för bortgrävd jord i alternativ 1 (Långkärrsberget) synas även i fjärrlandskapet när det nått maximal höjd. Deponeringsområdets nivå motsvarar dock omgivningens terrängformer och om det anpassas bra till landskapet avviker det inte helt från landskapets karaktär och karakteristiska drag. I alternativen 2 (Hältingberget) och 3 (Norrberget) är deponeringsområdet för bortgrävd jord i slutfasen en del av småhusstaden och som ett av människan konstruerat element avviker den inte helt från särdragen hos den byggda miljön, men dess dominans i landskapsbilden påverkas av byggnadstyperna och volymgestaltningen i omgivningen samt åtgärderna för att anpassa deponeringsområdet till landskapet. Byggandet enligt generalplaneförslaget har i stor utsträckning samma konsekvenser för landskapsstrukturen och landskapsbilden som marksubstansprojektet, även om marksubstansprojektet inte genomföras på planområdet i Östersundom.

Projektet medför inga konsekvenser för **kulturmiljön** i alternativen 1 och 2. I alternativ 3 förstörs sannolikt Norrbergets försvarsanläggning från andra världskriget. Inga konsekvenser drabbar andra områden eller objekt som klassificerats som värdefulla för landskapet eller kulturmiljön.

Konsekvenserna för **naturen** har i sin helhet bedömts som betydande i alternativ 1 och som måttligt negativa i alternativen 2 och 3. I samtliga projektalternativ är konsekvenserna för naturen betydande i begynnelsefasen, eftersom områdena förändras från skogsmiljö till byggd miljö, och det nuvarande växttäcket och djurlivet försvinner slutgiltigt på de områden som hamnar under byggnader samt asfalt- och grusytor. På samtliga projektområden finns objekt som tillhör klass I enligt METSO-kriterierna. I samtliga projektalternativ har förändringarna hos beaktansvärda naturobjekt bedömts som måttliga. I alternativ 1 (Långkärrsberget) går två lokalt värdefulla naturobjekt (Långkärrsbergets lund och förekomsten av asknätfjäril) förlorade. Ett på landskapsnivå värdefullt naturobjekt (Kuräängens lund- och grankärrsdal) samt en akut hotad naturtyp (frisk näringsrik lund) förstörs delvis. I alternativ 2 (Hältingberget) går ett på landskapsnivå värdefullt naturobjekt (Hältingbergets lund) och ett lokalt värdefullt naturobjekt (Hältingbergets tallkärr) förlorade. I alternativ 3 (Norrberget) går ett lokalt värdefullt naturobjekt (Norrbergets tallkärr) förlorat.

Byggande enligt generalplaneförslaget förorsakar i stor utsträckning konsekvenser för naturen som är av liknande betydelse som marksubstansprojektet konsekvenser, även om marksubstansprojektet inte genomförs på planområdet i Östersundom. Av de beaktansvärda naturobjekten på området för alternativ 1 går dock endast förekomsten av asknätfjäril förlorad. Totalt innebär marksubstansprojektet eller planförslaget utan marksubstansprojektet att naturmiljön blir ensidigare lokalt, men på de områden som omger projektområdet finns lämplig livsmiljö för djur och fåglar.

Konsekvenserna för **jordmånen och berggrunden** är som helhet bedömda negativa i samtliga projektalternativ. I begynnelsefasen förorsakar projektet betydande negativa konsekvenser på grund av de omfattande markbearbetningsarbetena och för att geologiskt värdefulla objekt förstörs, men konsekvensernas betydelse minskar efter begynnelsefasen då området inte längre är i naturligt tillstånd. Byggande enligt generalplaneförslaget utan marksubstansprojektet förorsakar i stor utsträckning liknande

konsekvenser som marksubstansprojektet i alternativen 1 och 3. På området för alternativ 2 (Hältingberget) bevaras däremot de geologiskt värdefulla objekten i nuvarande tillstånd om marksubstansprojektet inte genomförs.

Konsekvenserna för **grundvattnet** är som helhet bedömda måttligt negativa i alternativen 1A, 1B och 2B och som smått negativa i alternativen 2A och 3A och 3B. I samtliga projektalternativ kan sprängning ned till basnivån och lagring av det sprängda stenmaterialet orsaka att rester av spängämnen når grundvattnet. I alternativ 1 kan det försvåra vattenförsörjningen för fastigheterna invid Degermossavägen samt i närheten. I samtliga B-alternativ kan djuptäkten och åtgärderna för att hålla stenbrottet torrt medföra sänkt grundvattenyta i närheten av projektområdet. I alternativ 1B kan vattenytan sjunka i brunnorna invid Degermossavägen och i dess närhet och i alternativ 2B i brunnen på fastigheten nordost om projektområdet. I alternativ 3B har djuptäkten inga konsekvenser för vattenförsörjningen. I B-alternativen (djup täkt) kan deponeringen av bortgrävd jord som inte duger för byggande i stenbrottet försämra grundvattnets kvalitet i projektområdenas omgivning, men för vattenförsörjningen kan detta ha konsekvenser endast i alternativ 1B (invid Degermossavägen). Det uppstår inga konsekvenser för vattenförsörjningen om fastigheterna ansluts till vattenledningsnätet före projektets begynnelsefas.

Byggande enligt generalplaneförslaget på projektområdena utan marksubstansprojektet medför inga konsekvenser för grundvattnet på områdena enligt ALT1 och ALT2. Området enligt ALT3 (Norrberget) bedöms ha betydande negativa konsekvenser för grundvattnet, om avloppsreningsverket byggs.

Konsekvenserna för **ytvattnet och vattennaturen** är som helhet bedömda betydande negativa i alternativen 2B och 3B och måttligt negativa i samtliga A-alternativ (grund täkt) och i alternativ 1B. Belastning på vattendragen (bl.a. sediment och näringsämnen) förorsakas av röjning av trädbestånd och ytjord, sprängning, deponering av marksubstanser som inte duger för byggande samt den verksamhet som placeras på projektområdet. Belastningen på vattendragen avspeglas i recipienternas kvalitet. Förändringarna i markanvändningen förändrar dessutom avrinningsområdena och de hydrologiska förhållandena, vilket kan märkas bland annat som att toppflödena växer. I samtliga projektalternativ riktas konsekvenser mot bäckar eller år som hör till de hotade å- eller bäcknaturtyperna i Södra Finland (sårbara naturtyper). Vattenkvaliteten i dessa vattenförekomster är för närvarande försvagad och de har inget något stort värde för fisket eller rekreationen. I alternativ 1 (Långkärrsberget) riktar sig konsekvenserna mot Korsnäsbäcken och Fallbäcken, i alternativ 2 (Hältingberget) mot Korsnäsbäcken och i alternativ 3 (Norrberget) mot Gumbölebäcken och i begynnelsefasen mot Östersundombäcken. Projektområde 2 förstör en rännil som är skyddad genom vattenlagen.

Byggande enligt generalplaneförslaget på projektområdena utan marksubstansprojektet förorsakar konsekvenser för småvatten, även om de är lindrigare än om projektet genomförs. På området enligt ALT1 förblir konsekvenserna för vattendragen små, eftersom området byggs ut endast delvis och belastningen på vattendragen från markanvändningen är lindrigare än från marksubstansprojektet. På de andra områdena bedöms konsekvenserna av stadsbyggandet vara måttliga.

Projektets **trafikkonsekvenser** är som helhet bedömda små i samtliga alternativ. Trafiken har bedömts med avseende på smidigheten, olycksriskerna samt säkerheten i gång- och cykeltrafiken. Om planerna för markanvändningen Östersundom genomförs ökar trafikarbetet betydligt jämfört med nuläget. Stadsbyggandet ger också upphov till tung trafik, som använder samma trafiknät som den tunga trafik som projektet ger upphov till. Till skillnad från de andra konsekvenstyperna har i bedömningen av projektets trafikkonsekvenser beaktats stadsbyggandet och trafikökningen i och med det i varje bedömd projektfas. Trafikkonsekvenserna är i begynnelsefasen måttliga, i mellanfasen små och i slutfasen mycket små i samtliga projektalternativ och i nollalternativet. I nollalternativet fördelas den tunga trafik som marksubstanstransporterna ger upphov till jämnare över trafiknätet än i de andra alternativen, men vissa huvudanslutningar belastas mera. Med de aktuella mängderna tung trafik är skillnaden i den totala inverkan dock mycket liten.

På elevernas skolväg till Zachrisbackens skola förorsakar projektalternativen 1 och 2 i den livligaste begynnelsefasen ungefär ett tungt fordon per minut. I alternativ 3 är motsvarande inverkan och å andra sidan inverkan av stadsbyggandet klart mindre. I nollalternativet är inverkan ungefär ett tungt fordon varannan minut. Säkerheten i gång- och cykeltrafiken kan utökas genom knappstyrda trafikljus samt genom att det säkerställs tillräcklig sikt och behörig anslutningsgeometri, vilket är viktigt framför allt med tanke på tunga fordon som svänger till höger.

Konsekvenserna för **luftkvaliteten** är som helhet bedömda måttligt negativa i samtliga projektalternativ. Med tanke på luftkvaliteten i området har projektet betydande konsekvenser endast för småpartiklar i inandningsluften, så inga andra utsläpp (NOx) har bedömts med avseende på luftkvaliteten. Det är sannolikt att riktvärdena för partikelhalterna överskrids på mindre än 300 meters avstånd från projektområdet. Det är osannolikt att riktvärdena överskrids längre bort än så. Riktvärdena för luftkvalitet (SRb 480/1996) har fastställts för att förhindra hälsomässiga olägenheter. I alternativ 1 (Långkärrsberget) ligger tre bostadsbyggnader högst cirka 300 meter från projektområdet, i alternativ 2 (Hältingberget) fem bostadsbyggnader och i alternativ 3 (Norrberget) en bostadsbyggnad. I alternativen 1 och 2 är det sannolikt att riktvärdena överskrids tidvis under flera månader vid ovannämnda byggnader, och projektet medför måttliga trivselolägenheter. I alternativ 3 ligger bostadsbyggnaden så nära att konsekvenserna i form av damm är nästan kontinuerliga och orsakar betydande trivselolägenheter. I fråga om samtliga projektalternativ kan dammet under torra perioder medföra estetiska trivselolägenheter genom att växtlighet och ytor dammas ned på cirka 500–700 meters avstånd. Det damm som samlats under vintern kan synas på vårsnön som en trivselolägenhet på ett större område än vanligt.

I enlighet med generalplaneförslaget byggs på projektområdena (ALT1–ALT3) en kompakt tätort och ett stadsliknande område, även om marksubstansprojektet inte genomförs. Konsekvenserna för luftkvaliteten av detta är smått negativa.

**Konsekvenserna i form av buller** är som helhet bedömda mycket betydande i alternativ 1B (Långkärrsberget, djup täkt), betydande i alternativen 1A och 3B samt måttliga i alternativen 2A, 2B och 3A. I A-alternativen (grund täkt) infaller den bullrigaste verksamheten i begynnelsefasen och i B-alternativen (djup täkt) i begynnelse- och mellanfasen. I alternativ 1B är konsekvenserna i form av buller mycket betydande eftersom de är så långvariga. I närområdet (ALT1) finns för närvarande bosättning, och dessutom överskrider bullernivåerna riktvärdet på ett stort område i Sibbo storskogs nationalpark. I alternativ 1A är bullerkonsekvenserna kortvarigare än i alternativ 1B. Alternativ 2 förorsakar konsekvenser i form av buller i Landbo, men bullerolägenheterna minskas av att verksamheten på projektområdet flyttas österut när projektet framskrider. Även alternativ 3 förorsakar konsekvenser i form av buller i Landbo, och på motsvarande sätt som i det föregående alternativet minskar bullerolägenheterna när verksamheten flyttas från Landbo, dvs. västerut. I alternativ 3 överstiger bullernivåerna riktvärdet på ett stor område i Sibbo storskogs nationalpark. I närheten av Borgåleden är trafikbuller den dominerande bullerkällan.

Byggande enligt generalplaneförslaget på projektområdena utan marksubstansprojektet förorsakar betydande negativa konsekvenser i form av buller då trafikmängden ökar, det byggs nya gator och byggarbetsplatserna orsakar ljud.

**Konsekvenserna i form av vibrationer** är som helhet bedömda betydande negativa i samtliga projektalternativ. När det gäller sprängningarna finns för närvarande bosättning inom influensområdet för mycket stor (under 500 meter) och stor eller stor (under 700 meter) risk för vibrationer. Konsekvenserna i form av vibrationer är långvariga i samtliga projektalternativ, men i B-alternativen (djup täkt) är konsekvenserna i form av vibrationer långvarigare än i A-alternativen (grund täkt). I projektalternativen 1 och 2 kan vibrationer från trafiken på arbetsplatsvägen orsaka störningar i mellan- och slutfasen i den södra delen av Bäckängsvägen i omedelbar närhet av vägen.

Byggande enligt generalplaneförslaget på projektområdena utan marksubstansprojektet förorsakar små negativa konsekvenser i form av vibrationer och utmed de rutter där tunga fordon trafikerar. Vibrationer från stadsbyggandet kan orsaka kortvariga olägenheter.

**Människors levnadsförhållanden, trivsel och rekreation** berörs av konsekvenser vilka som helhet är betydande negativa i samtliga projektalternativ på grund av konsekvenserna i form av buller och vibrationer samt för luftkvaliteten och landskapet. I alternativ 1 (Långkärrsberget) ligger på maximalt cirka 700 meters avstånd från projektområdet 18 fasta bostäder eller semesterbostäder. I alternativ 2 (Hältingberget) ligger inom detta avstånd 99 bostadsbyggnader och i alternativ 3 (Norrberget) 15, varav en ligger så nära att den blir obeboelig om projektet genomförs. Byggnaden ligger dock redan nu inom ett område där bullret från motorvägen är kraftigt. Förändringarna på samtliga

projektområden påverkar rekreationen på projektområdena och deras influensområden. I alternativen 1 och 2 drabbas även Sibbo storskogs nationalpark av konsekvenser (bl.a. buller), som kan påverka rekreationen i området.

Byggande enligt generalplaneförslaget på projektområdena utan marksubstansprojektet förorsakar också konsekvenser för människors levnadsförhållanden, trivsel och rekreation. Konsekvenserna (bl.a. buller, vibrationer, luftkvalitet) är som helhet måttliga när de bedöms utifrån markanvändningen. I nollalternativet genomförs marksubstansprojektet utanför Östersundom, så det ger inte upphov till några konsekvenser på området i Östersundom.

Granskningen av **naturresurserna** och **klimatet** avviker från granskningen av de andra konsekvenstyperna vid MKB, eftersom dessa konsekvenser syns på ett vidare plan (t.ex. konsekvenserna för klimatet globalt) än lokalt. Vid bedömningen har nollalternativet använts som jämförelseobjekt.

Med avseende på utnyttjandet av naturresurserna har B-alternativen betydande positiva konsekvenser, eftersom alternativen möjliggör produktion av stenmaterial nära byggnadsobjekten, främjar återvinningen av stenmaterialprodukter och minskar sålunda täktbehovet av jungfruliga marksubstanser och stenmaterial samt minskar bränsleförbrukningen väsentligt. I A-alternativen måste en del av stenmaterialet transporteras från andra ställen och en del av den bortgrävda jorden deponeras utanför planområdet i Östersundom, vilket ökar bränsleförbrukningen. Även A-alternativens betydelse i förhållande till nollalternativet är ändå måttligt positiv. Fördelen hos projektalternativen, framför allt B-alternativen, är att projektområdet och dess naturresurser (stenmaterial) utnyttjas på det område där det senare byggs en stad. Markanvändningen efter marksubstansprojektet är således välplanerad och effektiv.

Konsekvenserna för klimatet har i fråga om B-alternativen bedömts som måttligt positiva och i fråga om A-alternativen som smått positiva jämfört med nollalternativet. Nollalternativets utsläpp av växthusgaser är 2–4 gånger större än projektalternativens.

# Selitteet

## Ekotehokkuus

Ekotehokkuudella tarkoitetaan toimintaa, jonka tavoitteena on tuottaa enemmän palvelua ja hyvinvointia vähemmällä luonnonvarojen kulutuksella. Tällaisessa toiminnassa raaka-aineita, materiaaleja, energiaa ja teknologiaa käytetään mahdollisimman tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti. Ekotehokkuuden toteutumiseen tarvitaan sekä tuotannon että kulutuksen muutoksia.
Ekotehokasta on tuotanto, jossa mahdollisimman vähistä luonnonvaroista saadaan mahdollisimman paljon palveluja ja tuotteita eli hyvinvointia. Ekotehokasta kulutusta taas on esimerkiksi sellainen, kun ostetaan mahdollisimman vähän, mutta laadukasta. Ekotehokkuudella tarkoitetaan samaa tai lähes samaa kuin materiaalitehokkuudella ja luonnonvaratuottavuudella. (Jätelaitosyhdistyksen määritelmä).

## Hiilidioksidiekvivalentti

Ilmastotieteessä käytetty suure, joka kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Päästöistä puhuttaessa hiilidioksidiekvivalentit ilmaistaan massana (esim. kiloa vuodessa). Hiilidioksidiekvivalentin lyhenne on CO2-ekv tai CO2e.

## HKR

Helsingin kaupungin rakennusvirasto

## Kaivumaa

Rakentamisen yhteydessä kaivettava, siirrettävä tai muualle kuljetettava maa- tai kiviaines.

## Kaivumaiden sijoitusalue

Tässä hankkeessa kaivumaiden sijoitusalueella tarkoitetaan hankealueen osaa, jonne sijoitetaan rakentamiseen kelpaamattomia kaivumaita (esim. savimaat). Kaivumaiden sijoitusalueelle ei sijoiteta pilaantuneita kaivumaita.

## Kaupunkikuva

Kaupunkirakenteen näkyvä ilmiasu, johon kuuluu niin rakennettu kuin rakentamaton ilmiasu, viheralueet ja pienvedet mukaan lukien.

## Kiinteä muinaisjäännös

Kiinteä muinaisjäännös on maaperässä tai veden alla oleva muinaisen ihmisen toiminnasta syntynyt rakenne. Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muinaismuistolailla (295/63) muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.

## Kulttuurimaisema

Kulttuurimaisemaa ovat alueet, joiden ominaispiirteet ovat muotoutuneet keskeisesti ihmisen toiminnan seurauksena. Kulttuurimaisema on kulttuuriympäristön alakäsite.

## Kulttuuriympäristö

Ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta syntynyt ympäristö, johon kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema ja muinaisjäännökset.

## KVL

Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä

## Maisemakuva

Maisemakuva on maisemarakenteen silmin havaittava ilmiasu. Puhekielessä maisemalla tarkoitetaan yleensä maisemakuvaa.

## Maisemarakenne

Maisemarakenne muodostuu maiseman perustekijöistä (geomorfologiset ja ekologiset tekijät sekä ihmisen vaikutus) ja niiden keskinäisistä suhteista ja vaihtelusta.

## Maiseman solmukohta

Maiseman solmukohdat ovat maisemakokonaisuuksien leikkauspisteitä, esim. harjun (selänne) ja vesistön (laakso) leikkauskohta, risteyspaikka tai pääte.

## Massatasapaino

Massatasapainolla tarkoitetaan sitä, että maa-ainesten siirrot, hyödyntäminen ja loppusijoittaminen pyritään toteuttamaan määritettävän alueen sisällä (esim. yleiskaava-alue), jotta kuljetusmatkat saadaan mahdollisimman vähäiseksi. Massatasapainossa pyritään siihen, että alue on mahdollisimman omavarainen maa-aineshuollon suhteen.

## Oiva-palvelu

Oiva on ympäristöhallinnon ylläpitämä ympäristö- ja paikkatietopalvelu, joka tarjoaa ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin tallennettua tietoa vesivaroista, pintavesien tilasta, pohjavesistä, eliölajeista, ympäristön kuormituksesta ja alueiden käytöstä sekä ympäristöön liittyviä paikkatietoaineistoja.

## Perustaso

Tässä YVAssa perustasolla tarkoitetaan sitä maanpinnan korkeutta, jolle hankealueen toimintakenttä tasataan. Perustaso vastaa pitkälti lähiympäristön maanpinnan korkeutta.

## Perinnemaisema

Perinnemaisema tarkoittaa perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamaa maisemaa. Siihen kuuluvat rakennettu perinnemaisema (rakennukset, rakennetut alueet, rakenteet) ja perinnebiotoopit (kulttuurivaikutteiset luonto¬tyypit, joilla on arvokasta lajistoa). Perinnemaisema on yksi kulttuurimaiseman tyypeistä.

## Pilaantumaton maa

Kaivettu maa-aines, jonka haitta-ainepitoisuus ei ylitä minkään aineen osalta alempaa ohjearvopitoisuutta.

## Rakentamiseen kelpaamattomat kaivumaat

Rakentamiseen kelpaamattomilla kaivumailla tarkoitetaan lähes samaa kuin ylijäämämailla, mutta niille ei löydy hyödyntämiskohdetta. Lisäksi rakentamiseen kelpaamattomilla kaivumailla ei tarkoiteta kiviainesta vaan lähinnä savimaita.

## Resurssitehokkuus

Resurssitehokkuus tarkoittaa maapallon rajoitettujen resurssien käyttämistä kestävällä tavalla samalla kun minimoidaan ympäristöön kohdistuvat vaikutukset. Se mahdollistaa enemmän tekemisen vähemmällä ja suurempien hyötyjen saavuttamista vähemmillä materiaaleilla. Resource efficiency means using the Earth's limited resources in a sustainable manner while minimising impacts on the environment. It allows us to create more with less and to deliver greater value with less input. (European Commission Online Resource Efficiency Platform http://ec.europa.eu/environment/ resource_efficiency/).
Resurssitehokkuuden vaatimus koskee kaikkia luonnonvaroja, kuten ruokaa, puutavaraa ja luonnon monimuotoisuutta, sekä energiaa, metalleja, maaperää, vettä, mineraaleja, ilmakehää ja maata. (http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/ resource_efficiency/fi.pdf).

## Selvitysalue

Selvitysalueella tarkoitetaan varsinaisia hankealueita sekä niitä ympäröiviä lähialueita noin 200 metrin etäisyydellä.

## Sulfaattimaa

Sulfaattimaalla tarkoitetaan tässä hankkeessa sekä potentiaalisia happamia sulfaattimaita että todellisia happamia sulfaattimaita. Sulfaattimaista voi aiheutua sekä maaperän että veden voimakasta pH-arvon laskua ja tämän seurauksena haitallisten alkuaineiden liukoisuuden kasvua.

## Toimintakenttä

Toimintakentällä tarkoitetaan tässä hankkeessa hankealueen osaa, jossa on maa-ainesten välivarastointia ja käsittelyä.

## Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAT)

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Nykyiset arvokkaat maisema-alueet on valittu valtioneuvoston periaatepäätöksellä vuonna 1995.

# Lyhenteet

### Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on inventointi, jonka kohdevalikoima kuvastaa Suomen historian vaiheita: valituista kohteista muodostuu kokonaiskuva maamme rakennetusta historiasta ja sen keskeisistä kehityslinjoista. Kohteet käsittävät yleensä laajempia alueita kuin yksittäisiä rakennuksia ja ulottuvat joskus yli kuntarajojen. RKY on otettu valtioneuvoston päätöksellä maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi.

### Välivarasto

Kaivumaan välivarastoon voidaan läjittää kaivumaita väliaikaisesti enintään kolmeksi vuodeksi (JäteL 3 §). Jos kaivumaista jalostetaan tuotteita, näiden tuotteiden varastot eivät ole välivarastoissa vaan jalostusalueiden pysyvissä tuotevarastoissa.

### Ylijäämämaa

Rakentamisen yhteydessä kaivetut pilaantumattomat maa- ja kiviainekset, jotka joko käytetään hyödyksi rakentamisessa tai kuljetetaan vastaanottopaikoille loppusijoitettavaksi.

### YVA

YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely.

### KVL

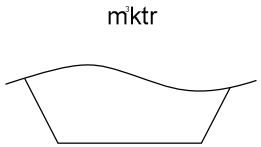
Keskivuorokausiliikenne (ajoneuvoa vuorokaudessa)

### t CO2-ekv.

Tonnia hiilidioksidiekvivalenttia. Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin massat on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. t CO2-ekv. siis kuvaa sitä kasvihuonekaasumäärää, jonka ilmastoa lämmittävä vaikutus on sama kuin hiilidioksiditonnilla.

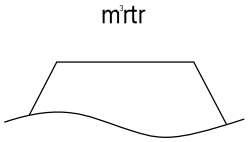
### m³ktr

Teoreettinen kiintotilavuus tarkoittaa massan tilavuutta luonnontilassa teoreettisen poikkileikkauksen mukaan laskettuna.




### m³rtr

Teoreettinen rakennetilavuus tarkoittaa massan tilavuutta rakenteessa laskettuna teoreettisen poikkileikkauksen mukaan.




### Mm³

miljoona kuutiometriä (100 m x 100 m x 100 m –suuruinen tilavuus)

# Sisältö


**Esipuhe** ... **3**

**Tiivistelmä** ... **4**
Tutkittavat vaihtoehdot ... 4
Hankevaihtoehto 1: Långkärrsberget ... 5
Hankevaihtoehto 2: Hältingberget ... 5
Hankevaihtoehto 3: Norrberget ... 5
Nollavaihtoehto Hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella ... 5
Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) ja aikataulu ... 5
Kuulutus ... 6
Ympäristövaikutusten arvioinnin periaatteet ... 6
Ympäristövaikutusten arviointi ... 7
Ympäristövaikutusten arviointi vaikutustyypeittäin ... 7

**Sammandrag** ... **9**
Projektets syfte ... 9
Undersökta alternativ ... 9
Projektalternativ 1: Långkärrsberget ... 10
Projektalternativ 2: Hältingberget ... 10
Projektalternativ 3: Norrberget ... 10
Nollalternativ: Projektet genomförs inte påplanområdet i Östersundom ... 10
Tidtabellen för projektet ... 10
Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB) och tidtabellen ... 10
Deltagande ... 11
Kungörelse ... 11
Principerna för miljökonsekvensbedömning ... 11
Miljökonsekvensbedömning ... 11
Bedömning av miljökonsekvenserna enligt konsekvenstyp ... 11

**Selitteet** ... **15**

**Lyhenteet** ... **16**

**1 Hankkeesta vastaava** ... **21**

**2 Hankkeen tarkoitus ja yleiskuvaus** ... **22**
2.1 Hanke ja sen sijainti ... 22
2.2 Hankkeen yleiset perustelut ja tavoitteet ... 22
2.3 Aikaisemmat suunnitteluvaiheet ja hankevaihtoehtojen muodostuminen ... 23
2.4 Hankkeen aikataulu ... 23

**3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely** ... **24**
3.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet ... 24
Arviointiohjelma ... 24
Arviointiselostus ... 24
3.2 Arviointimenettelyn osapuolet ... 24
3.3 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen ... 24
3.3.1 Arviointiohjelmasta ja – selostuksesta kuuluttaminen sekä mielipiteiden ja lausuntojen antaminen ... 25
3.3.2 Yleisötilaisuudet ... 25
3.3.3 Asukastyöpaja ... 25
3.3.4 Sidosryhmätilaisuudet ... 25
3.3.5 YVA-menettelyn alustava aikataulu ... 25

**4 Hankekuvaus** ... **29**
4.1 Östersundomin massalaskenta ja maa-aineshanke ... 29
4.2 Alkuvaiheen toiminnot, vuodet 2020–2025 ... 29
4.3 Keskivaiheen toiminnot, vuodet 2025–2045 ... 29
4.3.1 Kiviaineksen louhinta ja murskaus ... 30
4.3.2 Rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden loppusijoitus ... 30
4.3.3 Rakentamiseen kelpaavien kaivumaiden välivarastointi ja käsittely ... 31
4.3.4 Kierrätysbetonin, -tiilien ja -asfaltin käsittely ... 31
4.3.5 Mullantuotanto ja kantojen käsittely ... 31
4.3.6 Rakentamiseen kelpaamattomien savimaiden stabilointi ... 31
4.3.7 Asfalttiasema ... 31
4.3.8 Betoniasema ... 32
4.4 Loppuvaiheen toiminnot, vuodet 2045–2060 ... 32
4.5 Hankealueen toimintojen aiheuttama liikenne ... 32
4.6 Polttoaineiden käyttö ja säilytys ... 32
4.7 Veden käyttö sekä vesien käsittely ja johtaminen ... 32
4.8 Jätehuolto ... 33
4.9 Liittyminen muihin hankkeisiin ... 33
4.10 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset ... 33
4.10.1 Maa-ainesten ottaminen ... 33
4.10.2 Ympäristölupa ja ilmoitusmenettely ... 33
4.10.3 Kaavoitus ... 33
4.10.4 Vesilupa ... 33
4.10.5 Rakennus- ja toimenpideluvat ... 33
4.10.6 Muut luvat, päätökset ja sopimukset ... 34
4.11 Hankkeeseen liittyvät luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevat suunnitelmat ja ohjelmat ... 34

**5 YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot ja niiden perustelut** ... **35**
5.1 Hankevaihtoehdot ... 35
5.2 Vaihtoehto 1: Långkärrsberget ... 36
5.3 Vaihtoehto 2: Hältingberget ... 37
5.4 Vaihtoehto 3: Norrberget ... 38
5.5 Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta Östersundomin alueella ... 39
5.6 YVA-menettelyyn valitut ajoyhteydet ja tarkastellut ajoyhteysvaihtoehdot ... 40
Alkuvaihe 2020-2025 ... 40
Keski- ja loppuvaihe 2025-2060 ... 40

5.7 Muut alustavasti tarkastellut hankevaihtoehdot ... 41
5.7.1 Yleisten töiden lautakunnan ehdotus hankevaihtoehdoksi ... 41
5.7.2 YVA-menettelyn seurantaryhmässä esiin nousseet hankevaihtoehdotukset ... 41

**6 Vaikutusarvioinnin rajaukset, vaikutusten merkittävyys ja tehdyt selvitykset ... 43**
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset ... 43
6.1.1 Hankevaihtoehtojen vaikutusten arviointi ... 43
6.1.2 0-vaihtoehdon vaikutusten arviointi ... 43
6.1.3 Yhteisvaikutusten arviointi ... 43
6.2 Vaikutusalue ... 43
6.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ... 44
6.4 Kooste tehdyistä selvityksistä ... 44

**7 Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi ... 45**
7.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus ... 45
7.1.1 Lähtötiedot ... 45
7.1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ... 45
7.1.3 Kaavatilanne ... 45
7.1.4 Maankäyttö, asutus ja maanomistus ... 49
7.1.5 Vaikutusten arviointimenetelmät ... 50
7.1.6 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen ... 51
7.1.7 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen ... 52
7.1.8 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen ... 52
7.1.9 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen ... 53
7.1.10 Yhteisvaikutukset ... 53
7.1.11 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen ... 53
7.1.12 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 53
7.2 Maisema ja kulttuuriympäristö ... 53
7.2.1 Lähtötiedot ... 53
7.2.2 Nykytila ... 53
7.2.3 Vaikutusten arviointimenetelmät ... 56
7.2.4 Vaikutukset hankealueiden (VE1, VE2 ja VE3) maisemarakenteeseen ... 57
7.2.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ... 57
7.2.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ... 59
7.2.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ... 60
7.2.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ... 61
7.2.9 Yhteisvaikutukset ... 62
7.2.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen ... 62
7.2.11 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 62
7.3 Kasvillisuus, eläimistö, linnusto ja luontokohteet ... 63
7.3.1 Lähtötiedot ... 63
7.3.2 Hankealueilla tehdyt selvitykset ... 63
7.3.3 Nykytila ... 64
7.3.4 Vaikutusten arviointimenetelmät ... 70
7.3.5 Hankkeen luontovaikutuksista yleisesti ... 71
7.3.6 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin ... 73
7.3.7 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin ... 74
7.3.8 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin ... 75
7.3.10 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin ... 75
7.3.11 Yhteisvaikutukset ... 76
7.3.12 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen ... 76
7.3.13 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 77
7.4 Maa- ja kallioperä ... 77
7.4.1 Lähtötiedot ... 77
7.4.2 Nykytila ... 77
7.4.3 Vaikutusten arviointimenetelmät ... 80
7.4.4 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset maa- ja kallioperään ... 81
7.4.5 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset maa- ja kallioperään ... 81
7.4.6 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset maa- ja kallioperään ... 82
7.4.7 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset maa- ja kallioperään ... 82
7.4.8 Yhteisvaikutukset ... 82
7.4.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen ... 82
7.4.10 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 82
7.5 Pohjavesi ... 83
7.5.1 Lähtötiedot ... 83
7.5.2 Nykytila ... 83
7.5.3 Vaikutusmekanismit ja vaikutusten arviointimenetelmät ... 84
7.5.4 Hankkeen pohjavesivaikutuksista yleisesti ... 85
7.5.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset pohjaveteen ... 87
7.5.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset pohjaveteen ... 87
7.5.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset pohjaveteen ... 88
7.5.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset pohjaveteen ... 89
7.5.9 Yhteisvaikutukset ... 89
7.5.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen ... 89
7.5.11 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 89
7.6 Pintavedet ja vesiluonto ... 89
7.6.1 Lähtötiedot ... 89
7.6.2 Nykytila ... 89
7.6.4 Hankkeen vesistövaikutuksista yleisesti ... 92

7.6.3 Vaikutusten arviointimenetelmät . . . 92
7.6.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset pintaveteen ja vesiluontoon . . . 94
7.6.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset pintaveteen ja vesiluontoon . . . 95
7.6.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset pintaveteen ja vesiluontoon . . . 96
7.6.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta: Vaikutukset pintaveteen ja vesiluontoon . . . 97
7.6.9 Yhteisvaikutukset . . . 97
7.6.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen . . . 98
7.6.11 Arvioinnin epävarmuustekijät . . . 98
7.7 Liikenne . . . 98
7.7.1 Lähtötiedot . . . 98
7.7.2 Nykytila . . . 98
7.7.3 Östersundomin liikenne-ennuste . . . 98
7.7.4 Vaikutusten arviointimenetelmät . . . 99
7.7.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Liikennevaikutukset . . . 101
7.7.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Liikennevaikutukset . . . 103
7.7.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Liikennevaikutukset . . . 105
7.7.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Liikennevaikutukset . . . 107
7.7.9 Vaihtoehtojen vertailu . . . 109
7.7.10 Yhteisvaikutukset . . . 109
7.7.11 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen . . . 109
7.7.12 Arvioinnin epävarmuustekijät . . . 109
7.8 Ilmanlaatu . . . 110
7.8.1 Lähtötiedot . . . 110
7.8.2 Nykytila . . . 110
7.8.3 Vaikutusten arviointimenetelmät . . . 110
7.8.4 Yleistä hankkeen ilmapäästöistä . . . 110
7.8.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset ilmanlaatuun . . . 114
7.8.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset ilmanlaatuun . . . 115
7.8.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset ilmanlaatuun . . . 115
7.8.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset ilmanlaatuun . . . 116
7.8.9 Yhteisvaikutukset . . . 116
7.8.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen . . . 116
7.8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät . . . 116
7.9 Melu . . . 117
7.9.1 Lähtötiedot . . . 117
7.9.2 Nykytila . . . 117
7.9.3 Vaikutusten arviointimenetelmät . . . 117
7.9.4 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Meluvaikutukset . . . 121
7.9.5 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Meluvaikutukset . . . 125
7.9.6 Vaihtoehto 3, Norrberget: Meluvaikutukset . . . 128
7.9.7 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Meluvaikutukset . . . 132
7.9.8 Yhteisvaikutukset . . . 132
7.9.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen . . . 132
7.9.10 Arvioinnin epävarmuustekijät . . . 132
7.10 Tärinä . . . 132
7.10.1 Lähtötiedot . . . 132
7.10.2 Nykytila . . . 132
7.10.3 Vaikutusten arviointimenetelmät . . . 132
7.10.4 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Tärinävaikutukset . . . 134
7.10.5 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Tärinävaikutukset . . . 134
7.10.6 Vaihtoehto 3, Norrberget: Tärinävaikutukset . . . 135
7.10.7 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Tärinävaikutukset . . . 135
7.10.8 Yhteisvaikutukset . . . 135
7.10.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen . . . 135
7.10.10 Arvioinnin epävarmuustekijät . . . 136
7.11 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset . . . 136
7.11.1 Lähtötiedot . . . 136
7.11.2 Nykytila . . . 136
7.11.4 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen . . . 140
7.11.5 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen . . . 141
7.11.6 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen . . . 142
7.11.7 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen . . . 143
7.11.8 Yhteisvaikutukset . . . 143
7.11.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen . . . 143
7.12 Luonnonvarojen hyödyntäminen . . . 144
7.12.1 Lähtötiedot . . . 144
7.12.2 Nykytila . . . 144
7.12.3 Vaikutusten arviointimenetelmät . . . 144
7.12.4 Vaihtoehdot 1-3, luonnonvarojen hyödyntäminen . . . 145
7.12.5 Vaihtoehto 0, luonnonvarojen hyödyntäminen . . . 146
7.12.6 Yhteisvaikutukset . . . 147
7.12.7 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen . . . 147
7.12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät . . . 147
7.13 Ilmasto . . . 147
7.13.1 Lähtötiedot . . . 147
7.13.2 Nykytila . . . 147
7.13.3 Vaikutusten arviointimenetelmät . . . 148
7.13.4 Ilmastovaikutukset eri vaihtoehdoissa . . . 148
7.13.5 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella . . . 149
7.13.6 Yhteisvaikutukset . . . 149
7.13.7 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen . . . 149
7.13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät . . . 149

7.14 Käytöstä poistaminen ... 149
7.15 Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset ... 149
7.16 Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin ... 150

**8 Vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuuden arviointi ... 151**
8.1 Vaihtoehtojen vaikutusten vertailu ... 151
8.1.1 Maankäyttöön ja kaavoitukseen sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ... 152
8.1.2 Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ... 154
8.1.3 Liikenne-, ilmanlaatu-, melu- ja tärinävaikutukset ... 156
8.1.4 Ihmisiin ja yhteisöön kohdistuvat vaikutukset ... 158
8.1.5 Luonnonvarat ja ilmasto ... 159
8.1.6 Vaihtoehtojen toteutuskelpoisuus ... 161

**9 Ympäristövaikutusten seuranta ... 162**
9.1 Melu ... 162
9.2 Tärinä ... 162
9.3 Pöly ... 162
9.4 Pohjavesivaikutusten seuranta ... 162
9.5 Vesistövaikutusten seuranta ... 162

**10 Lähteet ... 164**

Taustakartat: Taustakartat, peruskartat, maastokarttarasterit, vinovalovarjorasterit © MML 2015

Paikkatietoaineistot:
Birdlife & SYKE 2012, FINIBA-alueet.
Birdlife & SYKE 2013, IBA-alueet.
GTK 2015, Happamat sulfaattimaat. Hakku-palvelu 2015.
GTK 2015, Kallioperä 1:200 000 Hakku-palvelu 2015.
GTK 2015, Maaperä 1:200 000. GTKWMS 2015.
GTK 2015, Muinaisrannat. Hakku-palvelu 2016.
Helsingin kaupunki 2015. LTJ-aineistot.
Helsingin kaupunki 2015. Helsingin luonto – Arvokkaat geologiset kohteet. Helsingin kaupungin karttapalvelu 2016.
Jyväskylän yliopisto 2015. LIPAS-tietokanta (WFS).
Liikennevirasto 2015. Liikenneverkko ja liikennemäärät. WFS 2015.
MML 2015, Korkeusmalli 10 m. MML latauspalvelu 2016.
MML 2015, Maastotietokanta. MML latauspalvelu 2015.
MML 2015, Taustakarttasarja, peruskartat ja maastokartat. MML latauspalvelu 2015.
MML 2015, Vinovalovarjo 10 m. MML latauspalvelu 2015.
Museovirasto 2015, Muinaisjäännökset.
Museovirasto 2015, RKY-alueet.
Museovirasto 2015, Suojellut rakennukset.
SYKE 2010, Suojeluohjelmat. OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2010, Valuma-alueet . OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2013, Arvokkaat kallioalueet. OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2012, Natura 2000 -paikkatietokanta. OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2012, Tuuli- ja rantakerrostumat. OIVA-palvelu.
SYKE 2015, Luonnonsuojelualueet-paikkatietokanta. OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2015, Pohjavesialueet. OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2014, Asemakaavoitettu alue. OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2015. Uomaverkosto-paikkatietokanta. OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2015. Valtakunnallinen maakuntakaavapaikkatietokanta. OIVA-palvelu 2015.
SYKE 2015. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat-paikkatietokanta. OIVA-palvelu 2015.
Uudenmaan maakuntaliitto 2015. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt. Lataamo 2015.

# 1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR). HKR vastaa Helsingin katu- ja viheralueista sekä kaupungin toimitilojen suunnittelusta ja rakennuttamisesta. HKR:lle kuuluu myös kaupungin rakennushankkeissa syntyvien maamassojen sijoittamisen ja maa-ainesten oton koordinointi. HKR:n tehtävänä on taata toimiva ja turvallinen kaupunkiympäristö sekä kestävän rakentamisen asiantuntijapalvelut. Tavoitteena on mahdollistaa vetovoimainen ja kehittyvä Helsinki, jossa kaikkien on hyvä elää ja toimia.

Yleisten töiden lautakunta ohjaa ja valvoo rakennusviraston toimintaa. Rakennusviraston johtajana toimii kaupungininsinööri. Virastossa on viisi osastoa: arkkitehtuuriosasto, hallinto-osasto, HKR-Rakennuttaja, katu- ja puisto-osasto sekä palveluosasto.

Hankkeesta vastaava yhteyshenkilö tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on projektinjohtaja Mikko Suominen.

# 2 Hankkeen tarkoitus ja yleiskuvaus




*Kuva 2.1. Hankkeen sijoittuminen on merkitty kartalle punaisella soikiolla.*
*Bild 2.1. Projektets läge har angetts med röd oval på kartan.*

## 2.1 Hanke ja sen sijainti

Östersundomiin Helsingin, Sipoon ja Vantaan alueelle suunnitellaan uutta kaupunkimaista asuinaluetta, jossa voi olla vuonna 2060 jopa 70 000 uutta asukasta. Östersundomin yhteisen yleiskaavan kaavaehdotus valmistui joulukuussa 2014 ja oli nähtävillä 4.3.2015 saakka. Yleiskaava-alueen pinta-ala on noin 45 neliökilometriä, josta rakentamiseen osoitettujen alueiden pinta-ala on noin 20 neliökilometriä.

Östersundom sijaitsee noin 20 kilometriä Helsingin keskustasta itään (Kuva 2.1). Sen läpi kulkee Porvoonväylä ja maantie 170. Kehä III:n itäpää ulottuu alueen länsireunaan.

Östersundomin alueen rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, pääasiassa kiviainesjalosteita. Toisaalta rakentamisessa muodostuu kaivumaita, joille tarvitaan välivarasto- ja loppusijoituspaikka. Loppusijoituspaikalle viedään sellaisia kaivumaita, joille ei voida osoittaa hyötykäyttökohdetta. Tyypillisesti tällaisia maita ovat esimerkiksi savimaat. Rakentamisen tukitoimintoja varten tarvitaan aluetta, jossa voidaan murskata louhetta, valmistaa asfalttia ja betonia sekä välivarastoida maa-aineksia. Lisäksi aluetta tarvitaan purkumateriaalien kuten betonin ja tiilien käsittelyyn, kantojen käsittelyyn sekä asfaltin ja betonin valmistusta varten. Tämä hanke ei koske rakentamisen yhteydessä siirrettäviä työmaiden sisäisiä tai työmaiden välisiä massoja.

Yleiskaavaehdotuksessa on osoitettu hankkeelle kolme vaihtoehtoista sijaintipaikkaa. Tässä Östersundomin maa-aines-YVAssa tarkastellaan näiden hankevaihtoehtojen ympäristövaikutuksia sekä nollavaihtoa, jossa maa-ainesten otto, käsittely ja loppusijoitus tapahtuvat muualla kuin Östersundomissa.

## 2.2 Hankkeen yleiset perustelut ja tavoitteet

Östersundomin maa-aineshankkeen lähtökohta ja tarkoitus on tuottaa Östersundomin kaupunginosan rakentamiseen tarvittavat maa-ainespalvelut mahdollisimman resurssi- ja kustannustehokkaasti neitseellisiä luonnonvaroja säästäen ja mahdollisimman vähän ilmastoa lämmittäviä kasvihuonekaasupäästöjä tuottaen.

**Kiviaineksen tarve**

Suomi on asukaslukuun suhteutettuna Euroopan Unionin suurimpia kiviainesten tuottajia. Maa- ja kalliokiviainesia otetaan pääkaupunkiseudulla useilta alueilta, joilla on voimassa oleva maa-aineslupa. Uusimaa ja erityisesti pääkaupunkiseutu muodostavat maamme suurimman kiviaineksen kulutusalueen. Maakunnassa käytetään vuosittain vajaat yhdeksän miljoonaa kiintokuutiometriä (k-$m^3$) kiviaineksia eli noin kuusi kiintokuutiometriä asukasta kohden. Kiviaineksia saadaan kalliosta, harjumuodostumista ja kierrättämällä. Uudellamaalla otettavissa oleva harjukiviaines on jo lähes loppunut, ja sen kuljetusmatkat ovat kasvaneet voimakkaasti.

Suomessa etäisyydet ovat suuret ja routa luovat haasteita rakentamiselle. Talojen, teiden ja ratojen rakentamiseen ja kunnossapitoon kuluu paljon kiviaineksia kuten soraa, hiekkaa, kalliomurskeita ja sepeliä. Niitä käytetään 100 miljoonaa tonnia vuodessa, suunnilleen täysperävaunullinen asukasta kohden.

Maa-ainesottotilastojen mukaan vuonna 2013 pääkaupunkiseudun 11 kunnan (Espoo, Helsinki, Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kauniainen, Nurmijärvi, Sipoo, Tuusula, Vantaa, Vihti; Kirkkonummen tiedot puuttuvat) maa- ja kalliokiviainesten maa-aineslupien mukainen otto oli yhteensä noin kolme miljoonaa kiintokuutiometriä ($m^3$ktr), josta irtainten maa-ainesten osuus oli 0,6 milj. $m^3$ktr ja kalliokiviainesten osuus 2,4 milj. $m^3$ktr. Näistä yhdestätoista kunnasta seitsemässä oli maa-aineslupia. Esimerkiksi Helsingissä ei ollut voimassa olevaa maa-aineslupaa vuonna 2013. Maa- ja kalliokiviainesottopaikkojen lisäksi maa-aineksia saadaan runsaasti myös rakennustyömailta, mutta näistä ei ole yhtenäistä tilastoa käytettävissä. Rakennustyömailta saatavia maa- ja varsinkin kalliokiviaineksia tulee runsaimmin Espoon, Helsingin ja Vantaan alueilta.

Pääkaupunkiseudun kiviaineskulutus vaihtelee runsaasti vuosittain. Yllä mainitusta, vuonna 2013 otetusta kolmesta miljoonasta kiintokuutiometristä, arviolta noin puolet käy-

tetään Helsingin alueella. Loput käytetään pääkaupunkiseudun muissa kunnissa tai niiden ulkopuolella.

Yhden kerrostaloasunnon rakentamiseen kuluu noin 100 tonnia kiveä, omakotitaloon 3–4 kertaa enemmän asuntoa kohti. Kilometri maantietä syntyy 17 000–24 000 tonnista kiviaineksia. Peli- ja urheilukenttien päällysteisiin kiveä kuluu arviolta 50 000 tonnia vuodessa. Talvella kiviaineksia tarvitaan runsaasti liukkauden torjuntaan.

**Resurssitehokkuus**

Jätehuollon puitedirektiivi (2008/98/EY) velvoittaa jäsenmaat edistämään jätteen kierrätystä niin, että rakennus- ja purkujätteestä vähintään 70 prosenttia kierrätetään vuonna 2020. Lisäksi jätelain (646/2012) yleinen velvollisuus noudattaa etusijajärjestystä edellyttää, että kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa etusijajärjestystä.

Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Helsingin valtuustostrategian 2013–2016 kohdassa 3 Toimiva Helsinki todetaan, että kaupungin toiminta on kestävää ja tehokasta sekä ympäristökriteerien käyttöä lisätään ja resurssitehokkuutta parannetaan. Yleisten alueiden rakentamisen ja ylläpidon energia- ja materiaalitehokkuutta parannetaan muun muassa tehostamalla ylijäämämassojen hyödyntämistä sekä purkumateriaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Helsingin kaupunginhallitus on 7.1.2015 hyväksynyt kaivumaiden kehittämisohjelman 2014–2017. Kehittämisohjelman mukaan Helsingin kaupunki voi saavuttaa merkittäviä säästöjä rakentamisen kustannuksissa ylijäämämaiden määrää vähentämällä ja hyödyntämällä niitä järkevästi. Keskeisimpiä tavoitteita ovat maanrakennuskustannusten ja maa-ainesten kuljetusmatkojen puolittaminen vuoden 2010 tasosta. Kehittämisohjelman kärkihankkeet ovat:

1. Kaivumaan määrän vähentäminen
2. Kaivumaiden uudelleenkäytön edistäminen
3. Ylijäämämaiden eli rakentamiseen kelpaamattomien maa-ainesten loppusijoituksen turvaaminen.

Östersundomin alueen visiona on olla ekotehokkain pohjoinen kaupunki vuonna 2050. Östersundomin maa-aineshankkeella luodaan hyvät edellytykset rakentamisen massatasapainolle ja ekotehokkuudelle. Maamassoja pyritään Östersundomin rakentamisessa hyödyntämään ja sijoittamaan niin, että alueelta lähtevät ja sinne tuotavat materiaalivirrat ovat mahdollisimman pieniä.

Materiaalien käytön hyvällä suunnittelulla saavutetaan resurssitehokkuutta. Sillä säästetään neitseellisiä luonnonvaroja (esim. kiviaines ja polttoaineet) käyttämällä niitä mahdollisimman tehokkaasti. Samalla tuotetaan mahdollisimman vähän ilmastonmuutosta edistäviä hiilidioksidipäästöjä. Resurssitehokkuutta edistetään hankkeessa myös tuotteiden ja jätteiden uudelleenkäytöllä ja kierrätyksellä.

Hankkeen tavoitteena on ympäristöhaittojen minimointi mahdollistamalla Östersundomissa alueen rakentamista palveleva maa- ja kiviainesten tuotanto, välivarastointi, käsittely ja loppusijoitus jätedirektiivin, jätelain etusijajärjestyksen sekä kaupungin valtuustostrategian mukaisesti.

Välivarastointi ja esikäsittely vähentävät neitseellisen materiaalin tarvetta, jolloin esimerkiksi naapurikunnissa maa- ja kiviainesotosta aiheutuvat ympäristöhaitat vähenevät. Katu- ja puistorakentamisen merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat maa- ja kiviaineisten kulutuksesta ja kuljetuksista.

Helsingin kaupungilla on tällaiset välivarastointi- ja esikäsittelyalueet Hernesaaressa, Jätkäsaaressa, Kalasatamassa, Kivikossa, Kruunuvuorenrannassa ja Vuosaaressa. Ne mahdollistavat lähialueiden hallitun rakentamisen ja massojen hyötykäytön sekä vähentävät rakentamisesta aiheutuvaa työmaaliikennettä.

Östersundomin maa-aineshanke mahdollistaa kiviainesten pitkäjänteisen ja suunnitelmallisen ottamisen ja rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittamisen hankealueella lähellä kaivumaiden syntypaikkoja ja kiviainesten käyttökohteita. Lyhyet molempiin suuntiin kuormaa siirtävät kuljetukset ovat sekä taloudellisesti että ympäristöllisesti järkeviä. Ne edistävät rakentamisen kustannusten pysymistä kohtuullisina ja samalla hillitsevät kuljetusten aiheuttamia päästöjä sekä vähentävät tieverkon kulumista.

Lisäksi hankkeen tavoitteena on mahdollistaa alueelle muita kiviainesten ottamiseen ja ainesten käsittelyyn liittyviä toimintoja.

## 2.3 Aikaisemmat suunnitteluvaiheet ja hankevaihtoehtojen muodostuminen

Suunnitellut kolme vaihtoehtoista maa-aineshankkeen aluetta on merkitty Östersundomin yleiskaavaehdotukseen. Kohteiden valikoitumiseen vaikuttivat seuraavat asiat:

1. Kohteen tulee tukea alueen muuta tulevaa maankäyttöä siten, että rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoitusalue sijaitsee ensisijaisesti viheralueella (loppukäyttö virkistysalueena) ja muu massojen käsittelyyn ja välivarastointiin liittyvä alue tulevalla korttelialueella (esirakentamisesta saatava hyöty).
2. Kohteen tulee turvata riittävä kapasiteetti kiviaineksen otolle, massojen käsittelylle ja välivarastoinnille sekä rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittamiselle.
3. Kohteen toimintojen (kiviaineksen otto, käsittely, loppusijoitus) tulee sijaita samalla alueella logistisista syistä (esim. louhinta → murskaus → välivarastointi)
4. Alueelle tulee olla järjestettävissä sujuva liikenneyhteys jo alkuvaiheessa, toisin sanoen yhteys moottoritielle toiminnan alkuvaiheessa on tärkeä.
5. Kohteen maa-alueiden tulee olla ensisijaisesti kaupungin hallinnassa.
6. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavien toimintojen tulee sijaita niin, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa alueen nykyisille ja tuleville asukkaille.

## 2.4 Hankkeen aikataulu

Tässä esitetty hankkeen aikataulu on viitteellinen ja antaa kuvan eri vaiheiden kestosta. Hanke käynnistyy alueen raivaamisella ja tasaamisella tämänhetkisen arvion mukaan vuonna 2020. Tätä hankkeen alkuvaihetta kestää noin viisi vuotta (2020–2025).

Hankkeen keskivaihe kestää noin 20 vuotta (2025–2045), jolloin toimintakentällä on rakentamisen tukitoimintoja ja ylijäämämaata tuodaan kaivumaiden sijoitusalueelle.

Hankeen loppuvaihe kestää noin 15 vuotta (2045–2060), jolloin toimintakentällä on rakentamisen tukitoimintoja ja kaivumaiden sijoitusaluetta maisemoidaan virkistyskäyttöön.

Loppuvaiheen jälkeen toimintakenttä rakennetaan kaavassa osoitettavan maankäytön mukaisesti korttelialueeksi.

Tarkempi kuvaus aikataulusta on esitetty hankekuvauksen (*Luku 4*) yhteydessä.

# 3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

## 3.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) koskevan lain tavoitteena on "edistää ympäristövaikutusten arviointia ja vaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia". Näin pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä ja sovittamaan ennalta yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä edellyttää arviointimenettelyn soveltamista kiven, soran tai hiekan otolle, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

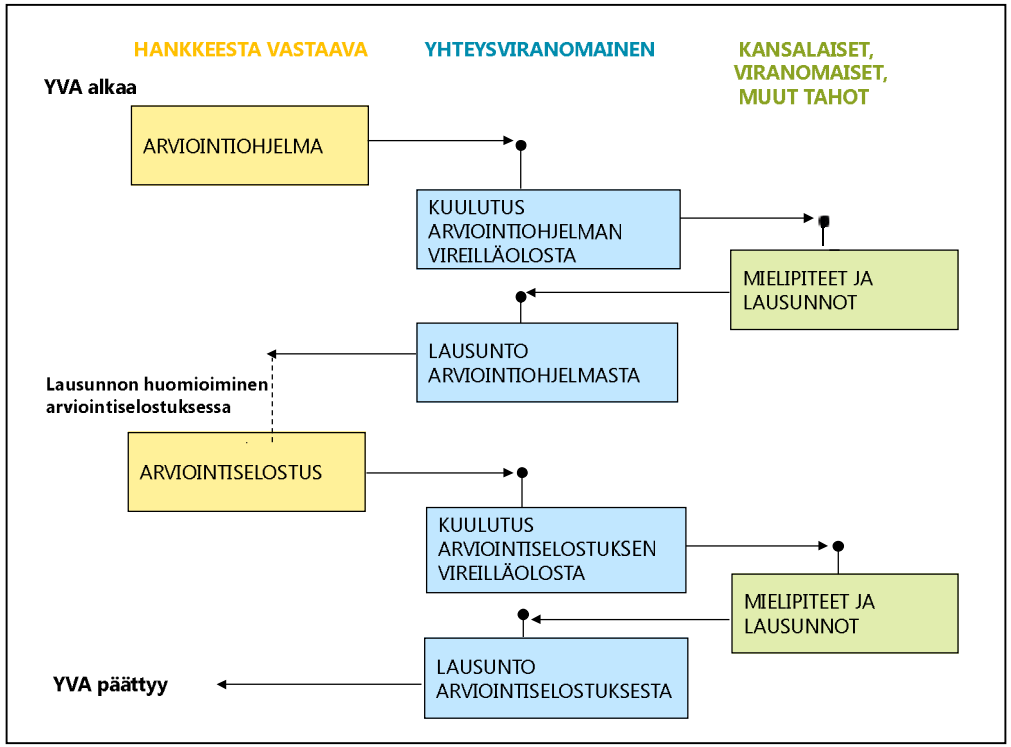
YVA-laki edellyttää arviointimenettelyn soveltamista myös puhtaan ylijäämämaan kaatopaikalle, kun alue on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle.

Tässä YVAssa on tarkasteltu kiviainesten ottoa, kaivumaiden käsittelyä ja rakentamiseen kelpaamattomien maa-aineisten loppusijoittamista sekä muita rakentamisen tukitoimintoja hankkeen eri vaiheissa (Luku 4 Hankekuvaus).

### Arviointiohjelma

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laadittiin ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa esitettiin perustiedot hankkeesta ja sen aikataulusta, tutkittavat vaihtoehdot sekä suunnitelma osallistumisjärjestelyistä ja tiedottamisesta.

Yhteysviranomainen kuulutti arviointiohjelman asettamisesta nähtäville ja pyysi ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta. Myös kansalaisilla ja muilla tahoilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle nähtävilläoloaikana. Yhteysviranomainen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja viranomaislausunnot sekä antoi niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle 7.12.2015.




*Kuva 3.1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaiheet*
*Bild 3.1. Faserna i förfarandet vid miljökonsekvensbedömning.*

Ennen nähtävilläoloajan päättymistä Östersundomissa Sakarinmäen koululla järjestettiin 8.9.2015 yleisötilaisuus, jossa esiteltiin arviointiohjelma. Tämän jälkeen ympäristövaikutusten arviointityö jatkui arviointiselostusvaiheella.

### Arviointiselostus

Arviointiselostukseen on koottu YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. Keskeistä arviointiselostuksessa on vaihtoehtojen vertailu ja niiden toteuttamiskelpoisuuden arviointi. Selostuksessa on esitetty myös arvioinnissa käytetty aineisto lähdeviitteineen, arviointimenetelmät, arviointityön epävarmuudet, haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen sekä vaikutusten seuranta. Selostuksen laatimisessa on otettu huomioon yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta.

Yhteysviranomainen on kuuluttanut ja asettanut arviointiselostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Arvioinnin keskeisiä tuloksia esitellään yleisötilaisuudessa. Yhteysviranomainen kokoaa selostuksesta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden sekä oman asiantuntemuksensa perusteella lausuntonsa arviointiselostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta antamaan lausuntoon.

YVA-menettely ei ole lupamenettely, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksentekoa varten. Arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto otetaan huomioon myöhemmässä päätöksenteossa ja lupaharkinnassa.

## 3.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Helsingin kaupungin rakennusvirasto ja yhteysviranomaisena Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut Sito Oy.

## 3.3 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, jossa tavoitteena on kansalaisten tiedonsaannin ja osallistumismahdollisuuksien lisääminen. YVAssa osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta seuraavien tahojen välillä: hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen, muut viranomaiset, henkilöt joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa vaikutukset saattavat koskea. Osana YVA-menettelyä järjestetään virallinen kuuleminen, josta vastaa yhteysviranomainen.

Östersundomin maa-aines-YVAlla on omat internet-sivut, jolla tiedotetaan ajankohtaisista asioista ja jonne voi halutessaan jättää kommentteja hankkeeseen ja sen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyen. Internet-sivuilla on käyty jonkin verran keskustelua hankkeesta ja hankkeesta vastaava sekä YVA-konsultti ovat vastanneet esitettyihin kommentteihin ja kysymyksiin. Hankkeen YVA-menettelyn internet-sivun osoite on: http://yhteinenostersundom.fi/teemat/maa-ainesten-kasittely-yva/.

Yhteysviranomainen Uudenmaan ELY-keskus ylläpitää hankkeen YVA-sivuja osoitteessa: http://www.ymparisto.fi/ostersundominmaa-ainesYVA.

### 3.3.1 Arviointiohjelmasta ja – selostuksesta kuuluttaminen sekä mielipiteiden ja lausuntojen antaminen

Yhteysviranomaisena toimiva Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on kuuluttanut sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen asettamisesta nähtäville. Kuulutuksissa on ilmoitettu, missä arviointiohjelma tai –selostus on nähtävillä ja milloin mielipiteitä voi antaa. YVA-ohjelma oli nähtävillä 7.9–6.11.2015. YVA-selostus on asetettu nähtäville 14.6.2016, ja nähtävilläoloaika päättyy 16.9.2016.

Mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta voi antaa yhteysviranomaiselle kuulutuksissa ilmoitettuna aikana sähköisesti (kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi) tai postitse (Uudenmaan ELY-keskus, Kirjaamo, PL 36, 00521 Helsinki). Arviointiohjelma ja -selostus ovat nähtävillä vähintään 30 ja enintään 60 päivää. Hankkeesta vastaava on pyytänyt nähtävilläoloajan pidennystä kesälomien takia.

### 3.3.2 Yleisötilaisuudet

Arviointiohjelman nähtävilläolon aikana järjestettiin 8.9.2015 avoin yleisötilaisuus Östersundomissa Sakarinmäen koululla (Knutersintie 924, Helsinki), jossa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Paikalla olivat keskustelemassa ja kysymyksiin vastaamassa hankkeesta vastaavan edustajat, ympäristöarviointia tekevän konsulttitoimiston edustajat ja yhteysviranomainen.

Arviointiselostusvaiheessa järjestetään Sakarinmäen koululla 21.6.2016 vastaava yleisötilaisuus, jossa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin keskeiset tulokset.

### 3.3.3 Asukastyöpaja

Virallisten YVA:n yleisötilaisuuksien lisäksi järjestettiin avoin asukastyöpaja 18.5.2015 Sakarinmäen koululla. Työpajan tavoitteena oli saada asukkailta ja asiantuntijoilta tietoa, kertoa heille tietoa sekä antaa osallisille mahdollisuus ilmaista huolia, esittää kysymyksiä ja ajatuksia hankkeesta. Tiedote asukastyöpajan pitämisestä lähetettiin sähköisesti sidosryhmien edustajille ja medialle sekä postitse asukkaille ja maanomistajille.

Tilaisuudessa oli paikalla noin 35 henkilöä, asukkaiden lisäksi myös Helsingin kaupungin edustajia ja konsultteja. Alustuksissa esiteltiin hanketta ja YVA-menettelyä, jonka jälkeen seurasi työskentelyosuus. Työskentely tapahtui teemapisteittäin, jotka oli muodostettu keskeisimpien vaikutustyyppien mukaan. Eniten keskustelua syntyi teemapisteillä tekninen toteutus, liikenne sekä ihmisten elinolot ja virkistyskäyttö. Teemapisteillä keskusteltiin muun muassa liikennejärjestelyiden turvallisuudesta ja tärkeimmistä virkistysalueista. Työpajassa esiin nousseita asioita käytettiin vaikutusten arvioinnissa yhtenä lähteenä.

### 3.3.4 Sidosryhmätilaisuudet

Hankkeesta vastaava kutsui koolle asiantuntijoista ja asianosaisista koostuvan ohjausryhmän:

- Helsingin kaupunki/rakennusvirasto
- Helsingin kaupunki/kaupunkisuunnitteluvirasto
- Helsingin kaupunki/ympäristökeskus
- Uudenmaan ELY-keskus
- Hankkeen YVA-konsultti Sito Oy

Ohjausryhmä on kokoontunut sekä YVA-ohjelman että YVA-selostuksen laatimisen aikaan kahdesti. Ohjausryhmällä on ollut mahdollisuus kommentoida YVA-ohjelman ja -selostuksen sisältöä ja menetelmiä.

Hankkeelle perustettiin myös ohjausryhmää laajempi seurantaryhmä, jonka tarkoituksena oli tuoda YVA-menettelyyn tietoa ja näkemyksiä. Seurantaryhmä kokoontui ennen ohjelman julkaisua (6.5.2015) ja ennen YVA-selostuksen julkaisua (2.3.2016). Seurantaryhmän jäsenillä oli mahdollisuus kommentoida YVA-ohjelmaa ja -selostusta. Seurantaryhmä koostui seuraavista tahoista:

- Helsingin kaupunki/rakennusvirasto
- Helsingin kaupunki/kaupunkisuunnitteluvirasto
- Helsingin kaupunki/ympäristökeskus
- Uudenmaan ELY-keskus
- Suomen luonnonsuojeluliitto, Uudenmaan luonnonsuojelupiiri
- Metsähallitus
- Landbon omakotitaloyhdistys
- Finventia Oy
- Hankkeen YVA-konsultti Sito Oy

Seurantaryhmän kokouksessa 6.5.2015 ehdotettiin uusia hankevaihtoehtoja (Luku 5.6 Muut tarkastellut vaihtoehdot) sekä tuotiin esille hankealueiden ja lähiympäristön luontoarvoja.

Seurantaryhmän kokouksessa 2.3.2016 käytiin läpi vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyden arviointia sekä keskeisimpiä tuloksia.

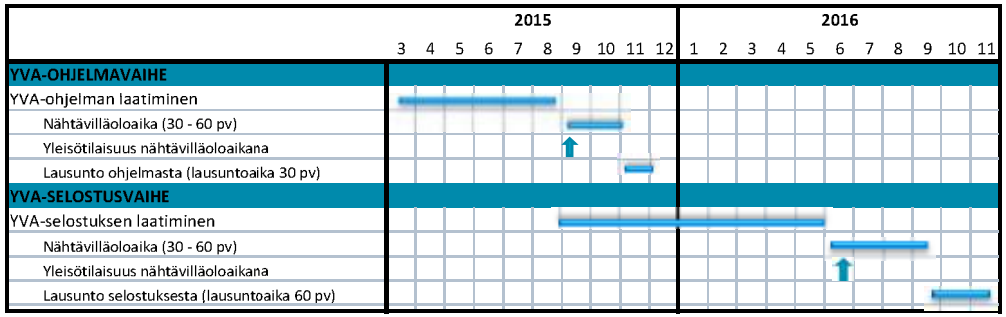
Kutsu seurantaryhmän jäseniksi lähetettiin myös seuraaville tahoille tai heidän edustajilleen: Östersundom-seura, Sotungin kyläyhdistys, Helsingin Seudun Lintutieteelliselle Yhdistys Tringa ry, Sipoon Luonnonsuojelijat, Daghemmet Landbo, Päiväkoti Sakarinmäki, Sakarinmäen koulu ja Puroniityntien tiekunta.

### 3.3.5 YVA-menettelyn alustava aikataulu

Virallisesti YVA-menettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, minkä jälkeen yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävilletulosta. YVA-ohjelman laatiminen aloitettiin maaliskuussa 2015. YVA-ohjelma valmistui elokuussa 2015 (Kuva 3.2). YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin välittömästi ohjelman valmistuttua ja selostusta täsmennettiin joulukuussa 2015 ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostus valmistui toukokuussa 2016.

### 3.3.6 Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto

Hankkeen yhteysviranomaisen toimiva Uudenmaan ELY-keskus antoi hankkeen YVA-ohjelmasta lausuntonsa 19.10.2015. Taulukossa on esitetty yhteysviranomaisen lausunnon keskeisimmät kohdat ja miten ne on otettu huomioon tässä YVA-selostuksessa (Taulukko 3.1).




*Kuva 3.2. Östersundomin maa-aineshankkeen Yva-menettelyn aikataulu.*
*Bild 3.2. Tidtabell för MKB-förfarandet.*

*Taulukko 3.1. Hankkeen yhteysviranomaisena toimivan Uudenmaan ELY-keskuksen hankkeen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon keskeisimmät kohdat ja niiden huomioiminen YVA-selostuksessa.*
*Tabell 3.1. De viktigaste punkterna i kontaktmyndigheten NTM-centralen i Nylands utlåtande om bedömningsprogrammet och hur de har beaktats i konsekvensbeskrivningen.*

| Sisältö | Huomioonotto YVA-selostuksessa |
|---|---|
| ***Hankkeen kuvaus*** | |
| *Arviointiselostuksessa hankkeen suunniteltujen toimenpiteiden ja käytettävien menetelmien kuvausta tulee tarkentaa ja täydentää. Ohjelmassa ei esimerkiksi ole riittävän tarkasti esitetty miten eri vaihtoehtojen massamäärät on arvioitu.*<br><br>*Arviointiselostuksessa on tarkemmin esittävä ja perusteltava hankkeen periaatteita.* | Östersundomin massalaskentaraportin (päivitetty 11.2.2016) mukaan Östersundomin alueen rakentamisessa syntyy yli 7 milj.m³ rtr heikkolaatuisia ylijäämämaita, joiden sijoittamista tarkastellaan maa-aines-YVAssa esitetyillä hankevaihtoehtojen alueilla. Jotta nämä massat saadaan sijoitettua, hankealueella on tehtävä louhintoja. Kiviainesta tarvitaan Östersundomin alueen rakentamiseen ja hankealueelle suunnitellun kaivumaiden sijoitusalueen tukirakenteisiin. Massalaskentaraportin mukaan Östersundomin kaava-alueen massatalous on kiviainesten osalta noin 6 milj. m³ rtr alijäämäinen. Kaivumaiden sijoitusalueen tukipenkereisiin menee noin 3 milj.m³ rtr kiviainesta. Kiviainesten tarve on karkeasti siten noin 9 milj. m³.<br><br>Hankkeen periaatteet on esitetty yleisellä tasolla luvussa 2.2 (Hankkeen yleiset perustelut ja tavoitteet) ja tarkemmin luvussa 4.1 (Östersundomin massalaskenta ja maa-aineshanke). |
| ***Vaihtoehtojen käsittely*** | |
| *Arviointiselostusta valmisteltaessa tulee esittää ja arvioida uusia, vähemmän haitallisia ja toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja. Uusien ja jo valittujen vaihtoehtojen tulee olla selkeästi esitettyjä ja perusteltuja. Koska kyseessä on seudullinen hanke, sijaintipaikat on osoitettava maakuntakaavan laadintaprosessissa.*<br><br>*Arviointiselostuksessa useampien mahdollisten maa-ainesten otto- ja loppusijoitusalueiden soveltuvuus vaihtoehdossa VE 0 selvitettävä ja arvioitava.*<br><br>*Vaihtoehdoissa A osa rakentamiseen kelpaavista kaivumaista tullaan viemään Östersundomin alueen ulkopuolelle. Vaihtoehtoiset sijoituspaikat on tarkemmin esitettävä.* | Valitut hankevaihtoehdot perustuvat yleiskaavaehdotuksessa osoitettuihin maa-aineksen sijoitus- ja käsittelypaikkoihin. Lisäksi muita hankevaihtoja pohdittiin YVA-ohjelmavaiheessa. Nämä muut hankevaihtoehdot esitettiin YVA-ohjelmassa, jossa myös perusteltiin, miksi ne eivät sovellu itsenäisiksi hankevaihtoehdoiksi. Samat asiat on esitetty tässä YVA-selostuksessa luvussa 5.7 (Muut alustavasti tarkastellut vaihtoehdot).<br><br>YVAn vaihtoehdot on valittu kaavaehdotusvaiheessa niin, että ne ovat mahdollisimman vähän haitallisia. Perusteluina ovat polttoaineen säästö, lyhyet kuljetukset ja vähäiset päästöt, hankealueen tehokas luonnonvarojen ja sijoituskapasiteetin käyttö, lopputilanteen sopiminen hyvin alueen maankäyttöön, Östersundomin alueen rakennuskustannusten pysyminen kohtuullisina. Hankealueiden valinnassa on huomioitu myös asutusten sijainti. Kullakin hankealueella on tarkasteltu hankkeen toteuttamista laajempana (vaihtoehdot B) tai suppeampana (vaihtoehdot A). 0-vaihtoehdossa on tarkasteltu maa-aineshankkeen toteuttamista Östersundomin alueen ulkopuolella. On kuitenkin huomioitava, että hankkeen toteuttaminen muualla (0-vaihtoehto) ei vähennä hankkeen haitallisia vaikutuksia, vaan osittain siirtää ne muualle. Vaihtoehdot ja niiden perustelut ovat luvussa 5 (Vaihtoehdot ja niiden perustelut). |

| Sisältö | Huomioonotto YVA-selostuksessa |
|---|---|
| | 0-vaihtoehdoiksi on valikoitu lähimmät mahdolliset maa-ainesten otto- ja loppusijoitus alueet, jotka ovat joko olemassa, osittain olemassa tai suunnitteilla. On huomioitava, etteivät kyseiset alueet ole Helsingin kaupungin omistuksessa tai hallinnassa, vaan alue on yksityisten yritysten hallinnassa.<br><br>Vaihtoehdon A ulkopuoliset vaihtoehtoiset sijoitusalueet ovat samat kuin 0-vaihtoehdon alueet. Myös alueiden valitsemisperiaatteet ovat samat kuin 0-vaihtoehdossa. |
| ***Vaikutusalueen rajaus*** | |
| *Vaikutusalueiden rajauksen perustelut tulee esittää arviointiselostuksessa. Hankkeen vaikutusaluetta määritettäessä rajauskarttaa (kuva 6-1) tulee selventää ja kiinnittää erityistä huomiota melu- ja pölyvaikutuksiin, liikenteen vaikutuksiin ja vaikutuksiin Natura 2000 -alueisiin.* | YVA-ohjelmassa esitetty vaikutusaluekartta oli yleispiirteinen alustava esitys vaikutusalueesta. Hankkeen vaikutuksia on nyt esitetty tarkemmin vaikutustyypeittäin luoduissa kartoissa (7 Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi). |
| ***Vaikutukset pintavesiin*** | |
| *Vaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota erilaisten typpiyhdisteiden (muun muassa ammoniumtyppi) ja mahdollisten haitallisten aineiden kulkeutumiseen pintavesiin ja pH-haittojen estämiseen vesistöissä.*<br><br>*Veden laadun lisäksi vaikutuksia tulee arvioida myös vesieliöstölle ja kalastolle.*<br><br>*Selostuksessa tulee esittää vesien kulkeutumisreitit hankealueelta mereen saakka nykytilanteessa ja hankkeen aikana.* | Vaaditut asiat on esitetty luvussa 7.6 (Pintavedet ja vesiluonto). |
| ***Luontovaikutukset*** | |
| *Eri vaihtoehtojen vaikutuksia on arvioitava ja vertailtava Natura 2000 –alueiden luonnonarvojen kannalta myös YVA-menettelyssä, niiden arviointi vain kaavoituksen yhteydessä ei riitä.*<br><br>*Luontodirektiivin liitteen IVa tiukasti suojeltujen lajien osalta tulee kiinnittää huomiota erityisesti niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuviin vaikutuksiin. Arviointiohjelman perusteella jää epäselväksi ovatko selvitykset riittävät esimerkiksi kirjoverkkoperhosen osalta.*<br><br>*Hältingbergetin ja Långkärrsbergetin vaihtoehdot sijoittuvat osin yleiskaavan virkistysalueille, jotka toimivat myös ekologisina yhteyksinä. Tämän vuoksi arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota myös ekologisiin yhteyksiin kohdistuviin vaikutuksiin.*<br>*Sipoonkorven kansallispuistoon kohdistuvia ympäristöhäiriöitä, kuten melua ja mahdollista maisemahaittaa aiheuttavan toiminnan sijoittamisen vaikutuksia kansallispuiston virkistyskäytölle tulee arvioida. Meluvaikutuksia tulee tarkastella erityisesti luonnonsuojelualueita koskevan ohjearvon näkökulmasta.* | Vaaditut asiat on esitetty luvussa 7.3 Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet.<br><br>Luontodirektiivin liitteen IVa tiukasti suojeltujen lajien osalta pyydetyt tiedot on esitetty luvussa 7.3 Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet. Liito-oravaa, lepakoita ja kirjoverkkoperhosta koskevat erillisselvitykset on toimitettu Uudenmaan ELY-keskukseen YVA-menettelyn oheisaineistoksi.<br><br>Ekologisia yhteyksiä on tarkasteltu luvussa 7.3 Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet.<br><br>Sipoonkorven kansallispuistoon kohdistuvia ympäristöhäiriöitä, kuten melua ja mahdollista maisemahaittaa aiheuttavan toiminnan sijoittamisen vaikutuksia kansallispuiston virkistyskäytölle on arvioitu luvussa 7.11 (Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset).<br><br>Meluvaikutuksia on tarkasteltu erityisesti luonnonsuojelualueita koskevan ohjearvon näkökulmasta luvussa 7.3 (Kasvillisuus, eläimistö ja luontokohteet). |

| Sisältö | Huomioonotto YVA-selostuksessa |
|---|---|
| ***Meluvaikutukset*** | |
| *Melulaskennat tulee tehdä kussakin kohteessa niistä toiminnan vaiheista, joilla on lähialueen ja sen asutuksen kannalta merkittävimmät vaikutukset. Valitut laskentatilanteet tulee perustella ja niiden tulee pohjautua alueen maanotto- ja käyttösuunnitelmaan tai muuhun vastaavaan suunnitelmaan.*<br>*Meluselvityksissä tulee esittää miten melun haitallisia vaikutuksia ja melun leviämistä alueen ympäristöön pyritään vähentämään ja miten toimenpiteet vaikuttavat melun leviämiseen.*<br><br>*Meluselvityksestä tehtävässä raportissa tulee esittää selkeästi laskennassa käytettyjen laitteiden melu päästöt (oktaavikaistoittain) ja laskennoissa käytetyt laitekohtaiset melulähdekorkeudet.*<br><br>*Melulaskennoissa tulee arvioida onko alueiden käyttäminen virkistyskäyttöön mahdollista hankkeen toteutumisen jälkeen, vai ylittyvätkö virkistysalueille annetut ohjearvot niiksi aiotuilla alueilla.*<br><br>*Melulaskennoissa tulee ottaa huomioon ja arvioida myös alueella tapahtuvan maankäytön muutosten vaikutus melulle altistuviin kohteisiin eri vaihtoehdoissa.*<br>*Melulaskennoista tulee esittää erikseen eri toimintojen aiheuttamat melutasot, sekä toimintojen yhteismelutaso. Kohteissa, joissa tieliikennemelu ja hankkeen aiheuttama melu voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia, tulee esittää niiden yhteismelutasot.* | Kaikki vaaditut asiat on huomioitu ja esitetty luvussa 7.9 (Melu).<br><br>Alueella tapahtuvista maankäytön muutoksista: Hankkeen ja kaupungin rakentamisen meluvaikutuksia on pohdittu yleispiirteisesti luvussa 7.9.8 (Yhteisvaikutukset). Kaupungin rakentumiseen liittyy niin paljon epävarmuuksia, ettei tarkempi arvio ole tässä vaiheessa mahdollista. |
| ***Tärinävaikutukset*** | |
| *Vaikutusalueiden rajauksen perustelut tulee esittää arviointiselostuksessa. Hankkeen vaikutusaluetta määritettäessä rajauskarttaa (kuva 6-1) tulee selventää ja kiinnittää erityistä huomiota melu- ja pölyvaikutuksiin, liikenteen vaikutuksiin ja vaikutuksiin Natura 2000 -alueisiin.* | YVA-ohjelmassa esitetty vaikutusaluekartta oli yleispiirteinen alustava esitys vaikutusalueesta. Hankkeen vaikutuksia on nyt esitetty tarkemmin vaikutustyypeittäin luoduissa kartoissa (Luku 7 Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi). |
| ***Vaikutukset ilmanlaatuun*** | |
| *Tarkasteltavat vaihtoehdot tulevat sijaitsemaan lähellä asutusta, joten hankkeen ilmanlaatuselvityksissä tulee erityisesti kiinnittää huomiota hankkeesta aiheutuvien pölypäästöjen määrän ja leviämisen arviointiin.*<br><br>*Pölyn leviämistä ja siitä aiheutuvaa haittaa tulee havainnollistaa kartoin ja kuvin.*<br>*Arvioinneissa tulee ottaa huomioon ja arvioida alueella tapahtuvan maankäytön muutosten vaikutus pölylle altistumiselle eri vaihtoehdoissa.*<br>*Pölyn leviämisen arvioinnissa käytetyt menetelmät tulee kuvata arviointiselostuksessa hyvin.*<br>*Selostuksessa tulee esittää pölyhaittojen vähentämiskeinot ja niiden tehokkuus.* | Kaikki vaaditut asiat on huomioitu ja esitetty luvussa 7.8 (Ilmanlaatu).<br><br>Alueella tapahtuvista maankäytön muutoksista: Hankkeen ja kaupungin rakentamisesta aiheutuvia pölyvaikutuksia on pohdittu yleispiirteisesti luvussa 7.8.9 (Yhteisvaikutukset). Kaupungin rakentumiseen liittyy niin paljon epävarmuuksia, ettei tarkempi arvio ole tässä vaiheessa mahdollista. |

| Sisältö | Huomioonotto YVA-selostuksessa |
|---|---|
| ***Vaikutukset maankäyttöön*** | |
| Selostuksessa on esitettävä hankealueen ajantasainen kaavatilanne. Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava on jo vahvistettu ympäristöministeriössä ja sitä noudatetaan korkeimpaan hallinto-oikeuteen tehdystä valituksesta huolimatta. Jatkovalmistelun kannalta on tärkeää, että arvioinnin aikana selvitetään mahdolliset muutostarpeet laadittavana olevaan Östersundomin maakuntakaavaan ja esitetään ne arviointiselostuksessa.<br><br>Selostuksessa on syytä erotella oikeusvaikutteiset ja oikeusvaikutuksettomat yleiskaavat toisistaan.<br>Selostukseen tulee tarkentaa, että "Alueella on voimassa yleiskaavan laatimista varten maankäyttö- ja rakennuslain 38 §:n mukainen rakennuskielto ja 128 §:n toimenpiderajoitus 23.6.2018 saakka."<br><br>Kohdassa 4.9.5 Rakennus- ja toimenpideluvat on liian suurpiirteisesti kuvattu rakennelmien lupatarve. Lisäksi on virheellisesti esitetty, että kaava vapauttaisi toimenpideluvan tarpeesta. Kohdan teksti on syytä korvata lain mukaiseksi. Kaavakartoissa tulee esittää myös kaavamääräykset. | Asia on korjattu luvussa 7.1.3 (Kaavatilanne)<br><br>Arvio hankkeen aiheuttamasta laadittavana olevan Östersundomin maakuntakaavan kaavaehdotukseen muutostarpeista esitetään luvussa 7.1 (Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus).<br><br>Tieto yleiskaavojen oikeusvaikutteisuudesta sekä tieto yleiskaavan laatimista varten annetuista rakennuskielloista on täydennetty lukuun 7.1.3 (Kaavatilanne).<br><br>Hankkeen edellyttämät MRL:n mukaiset luvat on tarkennettu lukuun 4.10.5 (Rakennus- ja toimenpideluvat).<br><br>Lukuun 7.1.3 (Kaavatilanne) on täydennetty kuvaus hankealuetta koskevista kaavamääräyksistä. |
| ***Liikennevaikutukset*** | |
| *Arvioinnissa tulee ottaa huomioon 9.6.2015 valmistunut Östersundomin kaavaehdotusvaiheen liikennejärjestelmäselvitys.*<br><br>*Arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja joukkoliikenteen liikenneturvallisuuteen.*<br><br>*Maakuntakaavassa on varaus Etelä-Suomen Energia Oy:n Landbo-Massby väliselle 110 kV:n johtohankkeelle, joka tulee sijoittumaan valtatien 7 pohjoispuolelle samaan maastokäytävään. Hankkeiden yhteisvaikutukset edellyttävät vuoropuhelua verkkoyhtiön kanssa. Liikennejärjestelmäsuunnitelmassa esitetään valtatie 7:lle joukkoliikenteen lisäkaistoja ainakin Helsingin suunnalle. Tämä vaikuttaa myös Landbo-Massbyn voimajohdon sijoittamiseen tien yhteyteen.*<br><br>*Raskaan liikenteen määrien kasvaessa on arvioitava tiepohjien kestävyys ja kantavuus.* | Liikennejärjestelmäselvitys on huomioitu arvioinnissa luvussa 7.7 (Liikenne).<br><br>Liikenneturvallisuus on huomioitu ja esitetty luvussa 7.7 (Liikenne).<br><br>Johtohanketta on tarkasteltu luvussa 7.1.8 (Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen).<br><br>Tiepohjien kestävyys ja kantavuus arvioidaan tarkemmissa suunnitteluvaiheissa. |
| ***Vaikutukset ihmisten elinoloihin*** | |
| *Arviointiselostuksessa tulee monipuolisesti arvioida hankkeen ihmisten elinoloihin liittyviä vaikutuksia nykyisten asukkaiden lisäksi myös tuleviin asukkaisiin ja Sipoonkorven kansallispuiston kävijöihin.* | Vaikutukset on arvioitu luvussa 7.11 (Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset). |

| Sisältö | Huomioonotto YVA-selostuksessa |
|---|---|
| ***Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa*** | |
| Ohjelmassa on lähiseudun muina hankkeina tai suunnitelmina tunnistettu muut kiviaineshankkeet ja mahdollisesti metron ja jätevedenpuhdistamon rakentamishankkeet. Selostuksessa tulee arvioida eri hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset. | Metron ja jätevedenpuhdistamon rakentaminen kuuluu Östersundomin alueen rakentamiseen, jonka yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa on pohdittu jokaisen vaikutustyypin alaluvussa (Luku 7 Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi). |
| ***Vaikutusten seuranta*** | |
| *Pintavesivaikutusten tarkkailu on tarpeen hankevaiheessa, ja tarkkailu tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen hankkeen alkamista, jotta taustatilan ne saadaan selville. Selostuksessa tulee esittää ehdotus pintavesien tarkkailusta.* | Vaikutusten seuranta on esitetty luvussa 8.1.5 (Ympäristövaikutusten seuranta). |
| *Selostuksessa tulee esittää miten melu-, tärinä- ja pölypäästöjä tulee seurata, jotta mahdolliset haittavaikutukset saataisiin hallintaan ennen kuin ne vaikuttavat oleellisesti ihmisten viihtyvyyteen ja terveyteen sekä ympäristön ja luonnon tilaan.* | Haittojen lieventäminen on esitetty jokaisen vaikutustyypin alaluvussa (Luku 7 Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi). |

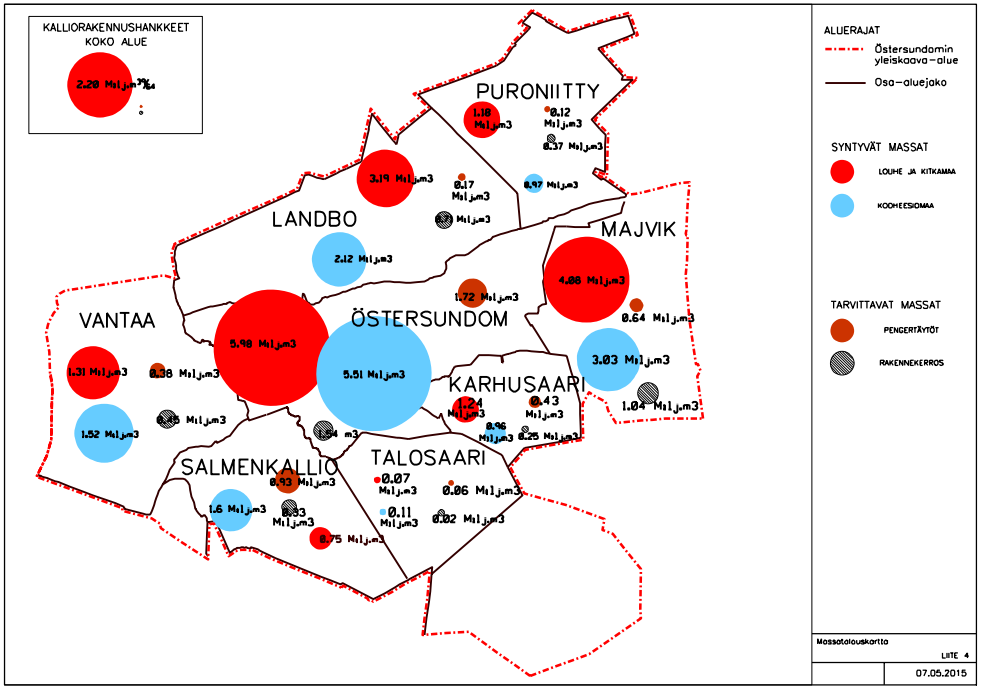
# 4 Hankekuvaus

## 4.1 Östersundomin massalaskenta ja maa-aineshanke

Östersundomin maa-aines-YVAssa tarkastellut massamäärät perustuvat Östersundomin massalaskentaraporttiin (Kuva 4.1 ja Sito 2016). Raportissa yleiskaavan korttelialueet on jaettu hehtaarin kokoisiin korttelityyppeihin (omakotitalo, rivitalo, kerrostalo ja hallirakennuskorttelit). Koko tarkasteltava alue jaettiin maaperän rakennettavuuden suhteen vaikeisiin pohjaolosuhteisiin, tasamaastoon ja kalliomaastoon. Massojen syntyminen ja käyttötarve laskettiin korttelityypeittäin rakennettavuuden perusteella.

Massaraportin mukaan Östersundomin alueen rakentamisessa syntyy yli seitsemän miljoonaa kuutiometriä (rtr) rakentamiseen kelpaamattomia maa-aineksia, jotka pitää sijoittaa pysyvästi sopivalle alueelle. Östersundomin maa-aines-YVAssa on hankevaihtoehdoissa tarkastelu sitä, miten Östersundomin hankealueelle saadaan sijoitettua kaikki rakentamiseen kelpaamattomat massat. Jotta rakentamiseen kelpaamattomat massat saadaan sijoitettua hankealueelle, siellä on tehtävä louhintoja.

Östersundomin kaava-alueen massatalous on kiviainesten osalta noin kuusi miljoonaa kuutiometriä (rtr) alijäämäinen. Kiviainesten käytölle ei ole olemassa korvaavaa tuotetta tai menetelmää. Kiviainesta tarvitaan myös noin kolme miljoonaa kuutiometriä hankealueelle tukipenkereiksi rakentamiseen kelpaamattomien massojen sijoittamiseen. Näin ollen kiviainesten tarve on karkeasti noin yhdeksän miljoonaa kuutiometriä. Massojen suuruusluokan käsittämiseksi voidaan todeta, että eduskuntatalon vanhan osan maanpäällinen osa on tilavuudeltaan noin satatuhatta kuutiometriä.




*Kuva 4.1. Östersundomin massatalouskartta. (Lähde: Östersundom Massalaskentaraportti 2015, Sito 2016).*
*Bild 4.1. Karta över massahushållningen i Östersundom. (Källa: Östersundom Massalaskentaraportti 2015, Sito 2016).*

## 4.2 Alkuvaiheen toiminnot, vuodet 2020–2025

Alkuvaiheen toiminnot ajoittuvat tämänhetkisten suunnitelmien mukaan vuosille 2020–2025. Alkuvaiheessa rakennetaan tarvittava tiestö, poistetaan kasvillisuus, pintamaa ja irtomaa-ainekset. Nämä varastoidaan hankealueelle tai hyödynnetään rakennusmateriaalina muualla. Alue tasataan louhimalla perustasoon eli lähiympäristön maanpinnan tasoon (vaihtoehdosta riippuen korkeustasoon +21...28 metriä). Kiviaines hyödynnetään rakennusmateriaalina Östersundomissa maanrakentamisessa muun muassa painopenkereissä. Hankkeen alkuvaiheessa louhetta syntyy vaihtoehdoista riippuen noin 3,8–5,1 miljoonaa kuutiometriä.

Kiviaineksen louhinta tehdään poraamalla reiät räjäytyskenttään, joka panostetaan ja räjäytetään. Alue louhitaan sellaiselle korkeustasolle, joka on sopiva kortteleiden toteuttamiselle hankkeen lopettamisen jälkeen. Suurimmat lohkareet esikäsitellään (rikotus), ja louhetta murskataan rakennusmateriaaliksi. Louhinnan ja murskauksen tekninen kuvaus on esitetty luvussa 4.3.1 (Kiviaineksen louhinta ja murskaus).

Alueen rakentamiseen tarvitaan myös noin miljoona kuutiometriä multaa. Kiviaineksen tuotantoa ja kaivumaiden sijoittamista varten tarvitaan maata noin 20 hehtaaria ja rakentamisen aikaisia muita toimintoja varten noin 20 hehtaaria.

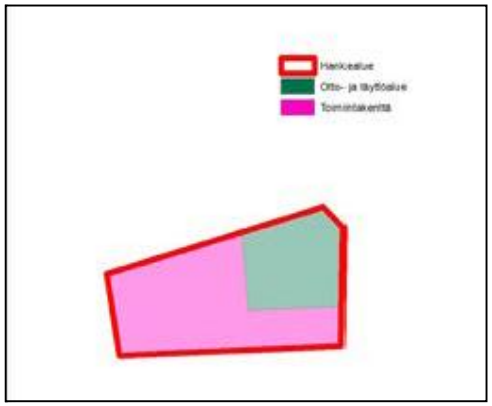
Östersundomin yleiskaavaehdotuksessa on esitetty kolme vaihtoehtoista aluetta, joilla hanke voidaan toteuttaa (Luku 5 YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot). Hankealueen toiminnot muuttuvat hankkeen elinkaaren aikana. Hankealueiden toimintojen suunnittelu ja hankealuesuunnitelmat ovat peräisin Östersundomin maa-aineshankkeen teknisestä suunnitelmasta (Sito 2015), joka perustuu Östersundomin massalaskentaraporttiin.

Koko hankkeen toiminnan aikana hankealue on aidattu ja työturvallisuuden takia sinne on pääsy vain yhden sisäänkulkokohdan kautta, jossa on valvonta. Hankealueella saavat liikkua vain raskaat ajoneuvot.

## 4.3 Keskivaiheen toiminnot, vuodet 2025–2045

Suurin osa toiminnoista on käynnissä keskivaiheessa, joka ajoittuu tämänhetkisten suunnitelmien mukaan vuosille 2025–2045. Keskivaiheen toimintoihin kuuluvat:

- kiviaineksen louhinta ja murskaus
- pilaantumattomien, rakentamiseen kelpaamattomien maa-ainesten loppusijoitus
- välivarastotoiminnot:
  - pilaantumattomat maa-ainekset
  - purkumateriaalit (asfaltti, betoni ja tiili)
  - stabiloinnin sideaineet
- esikäsittelytoiminnot:
  - seulonta, välppäys ja purkumateriaalien murskaus
  - mullantuotanto ja kantojen käsittely
  - pilaantumattomien koheesiomaiden stabilointi
- asfalttiasema
- betoniasema




*Kuva 4.2. Periaatekuva hankelaueen toimintojen sijainnista.*
*Bild 4.2. Principbild över verksamhetens placering på projektområdet.*

Hankealue jakautuu kaivumaiden sijoitusalueeseen ja toimintakenttään. Kaivumaiden sijoitusalueelle tuodaan rakentamiseen kelpaamattomia maa-aineksia ja tukirakenteeksi louhetta. Louheen osuus sijoitettavasta kokonaismassasta on noin 30 prosenttia. Toimintakentälle sijoitetaan välivarasto- ja esikäsittelytoiminnot sekä asfaltti- ja betoniasema (Kuva 4.2).

Hankkeen keskivaiheessa kiviaineksen louhinnan ja kaivumaiden sijoittamisen ajoitukseen vaikuttaa merkittävästi se, kuinka syvältä kiviaineksia louhitaan (Kuva 4.3).

Vaihtoehdoissa A alue louhitaan niin sanottuun perustasoon eli hankealueen lähiympäristön maanpinnan tasoon (matalaotto), jolloin louhinta on tehty pääasiassa jo hankkeen alkuvaiheessa. Kaikkia Östersundomin rakentamisessa syntyviä rakentamiseen kelpaamattomia kaivumaita ei pystyä sijoittamaan hankealueelle, vaan osa joudutaan viemään Östersundomin ulkopuolelle.

Vaihtoehdoissa B kaivumaiden sijoitusalueella louhinta ulotetaan noin 30 metriä perustason alapuolelle (syväotto). Louhintasyvyys on määritelty niin, että louhittuun tilaan ja sen päälle tulevaan mäkeen pystytään sijoittamaan seitsemän miljoonaa kuutiometriä rakentamiseen kelpaamattomia kaivumaita sekä kolme miljoonaa kuutiometriä tukirakenteena käytettävää louhetta.

### 4.3.1 Kiviaineksen louhinta ja murskaus

Kiviaines louhitaan niin, että ensin räjäytyskentän kallioon porataan yleensä 5–15 metriä syviä reikiä monitoimikairalla, joka on varustettu pölynkeräyslaitteistolla. Reiät täytetään räjähdysaineella (esim. aniitti tai dynamiitti), jonka jälkeen kenttä räjäytetään. Syväottovaihtoehdoissa (B) perustason alapuolella kalliota louhitaan noin 8–12 metrin syvyyteen ulottuvilla räjäytyksillä.

Räjäytettävä kenttä on tavallisesti enintään 5 000 kiintokuutiometrin kokoinen. Räjäytyksiä tehdään 1–5 kertaa viikossa murskauslaitoksen tuotannon mukaan. Ne lohkareet, jotka jäävät liian isoiksi syötettäväksi murskaimeen, pienennetään hydraulisella iskuvasaralla varustetulla kauhakuormaajalla tai rikkoräjäytyksin.

Murskauslaitoksella louhe murskataan erilaisiksi kiviainestuotteiksi (murskeet, sepelit). Liikuteltava murskauslaitos koostuu esimurskaimesta, välimurskaimesta ja yhdestä tai useammasta jälkimurskaimesta sekä seuloista.

Louhe nostetaan kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla syöttimeen, joka syöttää louheen esimurskaimeen. Ensimmäisen murskausvaiheen tuote siirretään kuljettimella joko suoraan välimurskaimeen tai seulalle. Toisessa ja tarvittaessa vielä kolmannessa murskausvaiheessa murskausta ja seulontaa jatketaan halutun lopputuotteen valmistamiseksi.

Kiviainesta siirrellään ja lastataan kaivinkoneella tai pyöräkuormaajilla. Valmiit murskelaadut siirretään varastointialueelle kuorma-autolla, pyöräkuormaajalla tai dumpperilla.

Varastokasat sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että ne toimivat samalla alueen toimintojen melua vaimentavina valleina. Kustannus- ja ympäristösyistä varastokasat sijoitetaan mahdollisimman lähelle senhetkistä toimintakenttää, jotta sisäiset kuljetusmatkat saadaan minimoitua. Näin ollen etenkin louhekasojen sijainnit vaihtelevat louhinnan edetessä. Varastokasojen korkeus on 5–15 metriä.

Murskauslaitoksia voi olla alueella samanaikaisesti yksi tai kaksi. Murskausta voidaan tehdä urakkaluonteisesti varastokasoihin, mutta tarpeen mukaan myös jatkuvampana riippuen Östersundomin alueen toteutusaikataulusta ja kiviaineksen markkinatilanteesta.

Murskauslaitosta siirretään toiminnan edetessä siten, että se on lähellä louhintakohdetta. Tällöin murskauslaitos on lähellä kallioseinämiä, jotka toimivat meluesteinä, ja louheen siirto murskaukseen on mahdollisimman tehokasta. Kun murskaus alueella aloitetaan, murskauslaitos sijoitetaan louhinnan aloituskohdan lähelle tasatulle toimintakentälle, josta laitos voi siirtyä louhinnan edetessä louhitulle alueelle.

Matalaottovaihtoehdoissa (A) hankealue louhitaan alkuvaiheessa 2020–2025 hankevaihtoehdosta riippuen korkeustasolle +21…+28 metriä. Alkuvaiheessa pois kuljetettavan kiviaineksen määrä on hankevaihtoehdosta riippuen noin 3,8–5,1 miljoonaa kuutiometriä.

Syväottovaihtoehdoissa (B) hankealue louhitaan alkuvaiheessa 2020–2015 samalla tavalla kuin matalaottovaihtoehdoissa (A). Alkuvaiheessa pois kuljetettavan kiviaineksen määrä on hankevaihtoehdosta riippuen noin 3,8–5,1 miljoonaa kuutiometriä. Louhinta jatkuu keskivaiheessa 2025–2045 kaivumaiden sijoitusalueella noin 30 metriä perustason alapuolelle. Keskivaiheessa pois kuljetettavan kiviaineksen määrä on hankevaihtoehdosta riippuen 4,6–5,2 miljoonaa kuutiometriä. Keskivaiheessa kaivumaiden sijoitusalueella louhintaa ja kaivumaiden sijoittamista tehdään osittain samanaikaisesti.

Östersundomin rakentamisessa tarvitaan kiviaineksia noin kuusi miljoonaa kuutiometriä, minkä lisäksi rakentamiseen kelpaamattomien massojen sijoittamiseen tarvitaan noin kolme miljoonaa kuutiometriä kiviainesta tukipenkereiksi. Alkuvaiheessa 2020–2025 Östersundomin työmailla ei tarvita niin paljon kiviaineksia kuin hankealueelta louhitaan, joten osa kiviaineksesta varastoidaan Östersundomin alueelle esimerkiksi painopenkereisiin tai tuleviin rakennuskortteleihin sijoitettaviin väliaikaisiin varastoihin.

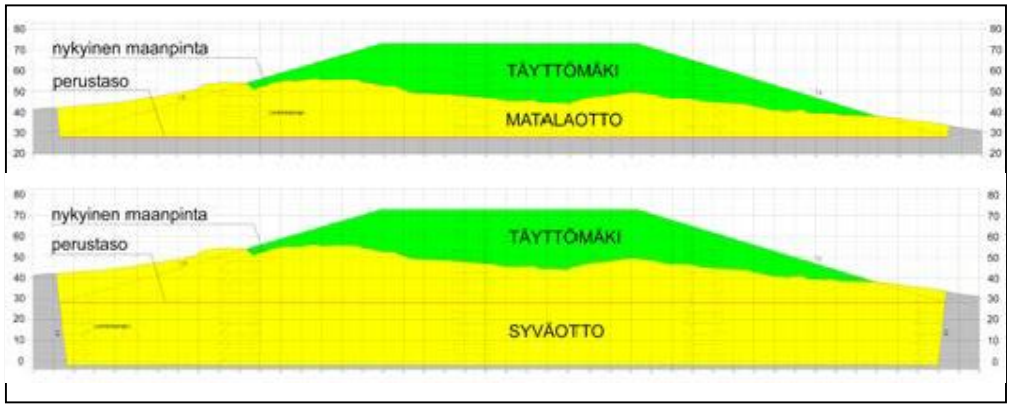
Keskivaiheessa 2025–2045 syväottovaihtoehdoissa (B) louhinta perustason alapuolella painottuu alkuvuosiin, jotta louhokseen saadaan tilaa kaivumaiden sijoitusta varten. Louhetta syntyy silloin enemmän, kuin mitä työmailla tarvitaan, jolloin osa kiviaineksesta varastoidaan Östersundomin alueelle esimerkiksi painopenkereisiin tai tuleviin rakennuskortteleihin sijoitettaviin väliaikaisiin varastoihin. Keskivaiheen lopussa ja loppuvaiheessa 2045–2060 hankealueella ei enää louhita. Kaivumaiden sijoitusalueen rakentamiseen tarvitaan kuitenkin louhetta, joka voi olla joko hankealueelta varastoitua tai alueen ulkopuolelta tuotavaa louhetta.

Kiviainesten louhintaa ja murskausta tehdään vain arkipäivisin seuraavasti:

- **Murskaus**: Maanantaista perjantaihin klo 7–22 välisenä aikana
- **Poraus**: Maanantaista perjantaihin klo 7–21 välisenä aikana
- **Rikotus**: Maanantaista perjantaihin klo 8–18 välisenä aikana
- **Räjäytystyöt**: Maanantaista perjantaihin klo 8–18 välisenä aikana

### 4.3.2 Rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden loppusijoitus

Östersundomin rakentamisessa syntyy noin seitsemän miljoonaa kuutiometriä sellaista rakentamiseen huonosti sopivaa kaivumaata, jolle ei löydy hyötykäyttökohdetta. Östersundomissa lähellä työmaita sijaitseva kaivumaiden sijoitusalue minimoi kaivumaiden kuljetuksen ympäristöhaitat ja kustannukset. Hankealueelle otetaan vastaan Östersundomin rakentamisen yhteydessä syntyviä pilaantumattomia, rakentamiseen kelpaamattomia kaivumaita, joille ei löydy hyötykäyttökohdetta.




*Kuva 4.3. Esimerkkipoikkileikkauskuvat matalan oton vaihtoehdoista A ja syväoton vaihtoehdoista B*
*Bild 4.3. Exempelgenomskärningsbilder av A-alternativen med grund täkt och B-alternativen med djup täkt.*

Alueelle tuotavat kuormat punnitaan, tarkastetaan silmämääräisesti ja tilastoidaan. Kuormien tuojat esittävät vastaanoton henkilöstölle kuormien lupa-asiakirjat ja laskutustiedot. Alkuperäseurannassa kuorman tuoja selvittää, mistä kuorma on peräisin (työmaa-, auto- ja tuojatiedot). Kuormien laatua tarkkaillaan myös niitä purettaessa. Sijoitusseurannassa kirjataan ylös, mihin kuorma on sijoitettu. Nämä tiedot mahdollistavat kuorman löytämisen jälkikäteen.

Jos täyttöön asti on päässyt muita kuin puhtaita maita, kuorman tuoja pystytään jäljittämään ja tämän kustannuksella poistetaan pilaantuneet maa-ainekset. Epäselvissä tapauksissa kuormien sisältämistä maa-aineksista otetaan näytteitä, tarkastuksista tehdään pöytäkirjat ja mahdollisista poikkeamista ilmoitetaan valvovalle viranomaiselle. Maa-ainekset vastaanotetaan ja sijoitetaan alueelle valvotusti.

Hankealueen kaivumaiden sijoitusalueelle perustason yläpuolelle tehdään kaikissa vaihtoehdoissa 1:3 kaltevuuden tukipengerrykset sisältävä 30–45 metriä korkea mäki. Kaivumaita sijoitetaan hankevaihtoehdosta riippuen korkeimmillaan tasoon +53…+73 metriä merenpinnasta. Sijoitettavien kaivumaiden määrä ilman tukirakenteena käytettävää louhetta on matalaottovaihtoehdoissa (A) 2,5–3,1 miljoonaa kuutiometriä ja syväottovaihtoehdoissa (B) 7,0–7,2 miljoonaa kuutiometriä. Vaihtoehdossa A osa kaivumaista pitää viedä Östersundomin kaava-alueen ulkopuolelle, sillä sijoitusalueen kapasiteetti ei riitä syntyvien massojen sijoittamiseen. B-vaihtoehdossa sijoitettavan massan tilavuus on yhteensä 10 miljoonaa kuutiometriä, sillä noin 30 prosenttia siitä on louhetta.

Keskivaiheen lopussa ja loppuvaiheessa kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan ja viimeistellään virkistyskäyttöä varten.

### 4.3.3 Rakentamiseen kelpaavien kaivumaiden välivarastointi ja käsittely

Östersundomin rakennustyömaiden kaivumaat voivat olla esimerkiksi louhetta, hiekkaa tai muuta rakentamiseen soveltuvaa maa-ainesta. Nämä materiaalit pyritään ohjaamaan suoraan syntypaikaltaan rakennuskohteeseen. Aina kohdetta ei kuitenkaan pystytä osoittamaan, vaan kaivumaille tarvitaan välivarasto, josta kaivumaita pystytään siirtämään työmaille niiden tarpeiden mukaisesti.

Hankealueelle sijoitetaan rakentamiseen soveltuvan maa-aineksen välivarasto. Sinne tuotavia materiaaleja käsitellään samoilla laitteilla (muun muassa esimurskain, välimurskain, seulonta tai välppäys), joilla hankealueelta louhittavaa kalliota ja kaivettavaa maa-ainesta käsitellään.

### 4.3.4 Kierrätysbetonin, -tiilien ja -asfaltin käsittely

Alueella varaudutaan käsittelemään kierrätysaineksia, kuten betonia, tiiliä ja asfalttia.

Kierrätysbetonilla tarkoitetaan tässä ylijäämäbetonia ja purkubetonia. Ylijäämäbetoni on betoniteollisuuden hylkytuotteista peräisin olevaa betonia. Purkubetoni on purku- ja saneerauskohteista tulevaa lajiteltua betonijätettä. Betoni koostuu sorasta, vedestä ja sementistä.

Kierrätysbetonin puhtaus tarkastetaan betonijätettä vastaanotettaessa. Riskialttiista kohteista tulevasta betonista vaaditaan puhtaustodistus. Kierrätysbetonin sisältämä rauta poistetaan murskauksen yhteydessä magneettierottimella. Erotettu rauta välivarastoidaan ja kierrätetään uuden raudan raaka-aineeksi. Kierrätysbetonin yhteydessä erottuvat vähäiset roskat kerätään avolavalle ja toimitetaan jätteenkäsittelylaitokseen.

Kierrätystiili on purku- ja saneerauskohteista tulevaa lajiteltua tiilijätettä. Tiili koostuu pääosin savesta ja hiekasta. Kierrätystiilen puhtaus tarkastetaan tiilijätettä vastaanotettaessa.

Kierrätysasfalttia syntyy maanrakennustyömailla. Asfaltin palojen puhtaus tarkastetaan asfalttijätettä vastaanotettaessa. Kierrätysasfalttia käytetään raaka-aineena asfalttiasemalla.

Lajiteltu betoni-, tiili- ja asfalttijäte kuljetetaan pääsääntöisesti kuorma-autoilla 5–15 tonnin kuormissa alueelle, jossa ne sijoitetaan vastaanottotarkastuksen jälkeen raaka-aineen varastokasoihin. Vastaanottotarkastuksessa kuorma tarkastetaan kuvaamalla ja tarvittaessa kuorma tarkastetaan tarkemmin. Määrät mitataan painon perusteella. Vastaanotettavan materiaalin laatu ja määrä kirjataan.

Raaka-ainevarastoon ohjataan ainoastaan puhdasta, hyödyntämiskelpoista kierrätysbetonia, -tiiltä ja -asfalttia. Jos alueelle tuodaan sinne kuulumatonta kierrätysmateriaalia, kuormat ohjataan kyseisiä jätteitä vastaanottavaan laitokseen tai kaatopaikalle.

Ongelmajätteet ohjautuvat suoraan purkutyömailta ongelmajätelaitoksiin. Aina, kun on aihetta epäillä purettavan rakennuksen mahdollisesti sisältävän ongelmajätteitä (esim. käyttöhistorian perusteella), omistajan on teetettävä asiasta tutkimus ja toimitettava ongelmajätteet asianmukaisiin laitoksiin. Viranomaiset valvovat tarkasti sekä tutkimusten tekoa että ongelmajätteiden käsittelyä.

Varastokasoja kootaan ja ylläpidetään pyöräkuormaajalla. Varastokasoissa betoni ja tiili homogenoidaan. Tarvittaessa suurempia betonipaloja esikäsitellään (esipaloittelu, pulverointi, rikotus). Asfaltin kappaleet eivät yleensä tarvitse esikäsittelyä. Varastokasasta materiaali syötetään murskauslaitoksen syöttösuppiloon kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla.

Kierrätysasfaltin murskaus tapahtuu yleensä talvi- ja kevätaikana ilman lämpötilan ollessa murskaukseen riittävän alhainen.

Maarakentamisessa hyödynnettävän betonijätteen tulee täyttää VNa 591/2006 mukaiset vaatimukset, joten betonin kelpoisuusvaatimukset tarkastetaan pitoisuus- ja liukoisuuskokein.

### 4.3.5 Mullantuotanto ja kantojen käsittely

Östersundomin alueen rakentamisessa tarvitaan noin 1–1,5 miljoonaa kuutiometriä multaa. Hankealueelle suunnitellaan kantojen vastaanottoa ja haketusta sekä mullantuotantoa. Multaa tuotetaan sekä hankealueen että Östersundomin työmaiden kaivumaista.

Kasvukerrosmateriaalia tarvitaan tasaisesti koko sen ajan, kun Östersundomia rakennetaan.

Mullantuotantoalueella varaudutaan 50 000 tonnin vuotuiseen kapasiteettiin. Tuotanto on käynnissä vuosittain noin 4–8 kuukauden ajan huhti–marraskuussa. Raaka-aineista pääosa on turvetta, kalkkia ja lannoitteita. Hankealueelta saadaan osa tarvittavasta raaka-aineesta. Tuotannossa mahdollisia ravinnepäästöjä aiheuttavat lannoitteet sekoitetaan multaan pinnoitetulla tiiviillä alueella juuri ennen tuotteen toimittamista asiakkaalle, jolloin mahdolliset ravinnepäästöt maastoon ja vesistöön ovat vähäiset.

Kannot vastaanotetaan välivarastoon, jossa ne saavat kuivua. Kun kantoja on kertynyt riittävä määrä, ne haketetaan ja kuljetetaan poltettavaksi. Haketusta tehdään vastaanottomäärästä riippuen kerran tai kahdesti vuodessa arkipäivinä klo 7 ja 22 välisenä aikana.

### 4.3.6 Rakentamiseen kelpaamattomien savimaiden stabilointi

Östersundomin työmailta kaivettuja pilaantumattomia savimaita voidaan stabiloida hankealueella, millä parannetaan savimaiden geoteknisiä ominaisuuksia. Stabiloinnit suoritetaan prosessistabilointeina, joissa käytettävät sideaineet, niiden laatu ja seossuhteet suunnitellaan tapauksittain stabiloitavan massaerän ominaisuuksien ja loppusijoituskohteen mukaisesti. Kuivat sideaineet varastoidaan säiliöihin ja kostutetut sideaineet aumoiksi, joiden pölyäminen estetään tarvittaessa lisäkostutuksella tai peittämällä.

### 4.3.7 Asfalttiasema

Alueella varaudutaan yhteen asfalttiasemaan, jonka enimmäistuotanto on 300 000 tonnia vuodessa. Asema toimii toukokuun ja marraskuun välisenä aikana. Asfalttiasemalla valmistetaan tavallista asfalttia ja uusioasfalttia.

Asfaltin valmistuksen raaka-aineet saadaan pääosin alueelta, mutta myös ulkopuolelta kuljetetaan muun muassa bitumia, kierrätysasfalttia, lentotuhkaa ja muita kiviaineksia.

#### Tavallisen asfaltin valmistus

Kiviaines syötetään kauhakuormaajalla syöttölaitteeseen, eri murskelajikkeet omiin siiloihinsa. Kuljetinhihnoilla kuivausrumpuun siirretään kulloinkin tehtävän massalaadun mukaista kiviaineslajiketta. Kuivausrummun kuumaelevaattorin puoleisessa päässä olevalla polttimella saadaan rumpuun riittävä lämpötila, jolla kiviaines kuivatetaan ja lämmitetään noin 160–180 celsiusasteeseen. Palokaasut ja hienopöly imetään alipaineella rummun toisesta päästä

suodattimeen, jonka esipuhdistuksessa karkeimmat rakeet erottuvat ja painovoiman avulla siirtyvät kuumaelevaattoriin.

Palokaasut johdetaan tekstiilisuodattimen läpi, jossa hienopöly poistetaan, ja pöly johdetaan putkistolla ja elevaattorilla siiloon. Täältä suodatinpöly annostellaan vaa'alla sekoittimeen ja asfalttimassa-annokseen.

Puhdistetut palokaasut johdetaan noin 15 metriä korkean piipun kautta ulkoilmaan. Kuivattu kiviaines siirtyy rummusta kuumaelevaattoriin, joka nostaa sen seulastoon. Täällä kiviaines seulotaan raekoon mukaisesti neljään kuumakiviainessiiloon. Tehtävän asfalttimassan kiviaineskäyrän mukaisesti pudotetaan kiviainesvaakaan vuoronperään kustakin siilosta tarpeellinen määrä sopivaa lajiketta. Kuiva-annos pudotetaan sekoittimeen, johon myös tarvittava lisätäytejauhe (esim. kalkkifilleri) lisätään vaa'an kautta. Jos asfalttimassaan tarvitaan lisätäytejauhetta, se tuodaan säiliöautolla laitokselle ja nostetaan paineilman avulla siiloon, josta vaaka annostelee otettavan täytejauheen.

Bitumi tuodaan kuumana säiliöautolla kuumennettavaan ja lämpöeristettyyn bitumisäiliöön. Jatkuvassa käytössä on yksi 45 tonnin bitumisäiliö ja varalla on kolme säiliötä, jos valmistetaan erilaisia asfalttilaatuja. Säiliöstä bitumi pumpataan putkiston kautta kuumana (noin 170 °C) bitumivaakaan ja ruiskutetaan sekoittimeen kuiva-annoksen päälle. Kooltaan noin 2,5 tonnin oleva annos sekoittuu homogeeniseksi asfalttimassaksi. Sekoitusaika on kaikkiaan noin minuutti. Valmis asfalttimassa pudotetaan joko suoraan kuorma-auton lavalle tai varastosiiloihin. Tuotantoprosessin hoito tapahtuu ohjaamovaunusta ja tietokoneella ohjelmoidut eri massojen seossuhteet määrittyvät automaattisesti.

**Uusioasfaltin (RC) valmistus**

Uusioasfaltin syöttölaitteesta materiaali eli murskattu asfalttijäte kuljetetaan hihnakuljetinta pitkin RC-rumpuun, jossa uusiomassa lämmitetään noin 140–160 celsiusasteeseen. Kuumennettu materiaali lisätään uuden asfalttimassan joukkoon sekoittajassa. Lämmityksessä syntyvät savukaasut johdetaan kiviainesrumpuun, jossa aromaattiset hiilivedyt palavat pois. Kiviainesrummusta palokaasut johdetaan suodattimeen, joka poistaa loput epäpuhtaudet. Uusioasfaltin valmistuksessa käytetään kivimursketta, asfalttimursketta ja bitumia.

### 4.3.8 Betoniasema

Alueella varaudutaan betoniasemaan, jonka enimmäistuotanto on 500 000 tonnia vuodessa. Asema toimii ympärivuotisesti.

Betonin pääraaka-aineita ovat erikokoisista kivirakeista koostuva runkoaine, sementti ja vesi. Luonnon mineraaleista, kalkkikivestä ja savesta valmistettavan sementin määrä betonissa on noin 8–16 painoprosenttia. Kiviaineksia sementti sisältää noin 70 prosenttia. Vesi on normaalia verkostovettä. Näiden lisäksi usein lisätään sideaineita, joita varastoidaan hankealueella.

## 4.4 Loppuvaiheen toiminnot, vuodet 2045–2060

Hankkeen loppuvaiheessa mäki on rakennettu valmiiksi, ja se maisemoidaan. Mäen virkistyskäyttö voidaan aloittaa loppuvaiheen aikana. Toimintakentällä on samat toiminnot kuin keskivaiheessa.

## 4.5 Hankealueen toimintojen aiheuttama liikenne

Alkuvaiheessa 2020–2025 raskasta liikennettä aiheuttavat kiviaineksen kuljetus hankealueelta Östersundomin alueelle painopenkereisiin tai rakennuskortteleihin sijoitettaviin välivarastoihin. Alkuvaiheessa liikennemäärä on sama sekä vaihtoehdoissa A (matalaotto) että vaihtoehdoissa B (syväotto).

Kiviaineksia kuljetetaan hankealueelta vaihtoehdosta riippuen noin 0,76–1,02 miljoonaa kuutiometriä vuodessa viiden vuoden ajan. Jos vuodessa on kuljetuspäiviä 250, kuormia ajetaan 12 tuntia päivässä ja yhden kuorman koko on 10 kuutiometriä, alueelta ajetaan 25–34 kuormaa tunnissa. Kun yksi kuorma aiheuttaa matkan molempiin suuntiin, raskaan liikenteen liikennemäärä on kuljetuspäivänä noin 50–68 matkaa tunnissa eli noin 600–816 matkaa vuorokaudessa.

Keskivaiheessa 2025–2045 hankealueelta tai hankealueelle on kuljetuksia matalan oton vaihtoehdoissa (A) noin 0,27–0,30 miljoonaa kuutiometriä vuodessa 20 vuoden ajan. Raskaan liikenteen liikennemäärä on kuljetuspäivänä 18–20 matkaa tunnissa eli noin 216–240 matkaa vuorokaudessa.

Keskivaiheessa 2025–2045 hankealueelta tai hankealueelle on kuljetuksia syvän oton vaihtoehdoissa (B) noin 0,73–0,76 miljoonaa kuutiometriä vuodessa 20 vuoden ajan. Raskaan liikenteen liikennemäärä on kuljetuspäivänä 48–50 matkaa tunnissa eli noin 580–604 matkaa vuorokaudessa.

Loppuvaiheessa 2045–2060 hankealueelta tai hankealueelle on kuljetuksia kaikissa vaihtoehdoissa noin 0,157 miljoonaa kuutiometriä vuodessa 15 vuoden ajan. Raskaan liikenteen liikennemäärä on kuljetuspäivänä 10 matkaa tunnissa eli noin 120 matkaa vuorokaudessa.

Kuormauksia ja kuljetuksia voi tehdä maanantaista perjantaihin klo 6-22 ja lauantaisin klo 8-18.

Hanke aiheuttaa myös hiukan hankealueella työskentelevien henkilöautoliikennettä, jonka määrä on kuitenkin raskasta liikennettä vähäisempi.

Hankkeen aiheuttamat liikennemäärät on esitetty tarkemmin luvussa 7.7 (Liikenne).

## 4.6 Polttoaineiden käyttö ja säilytys

Raskasta polttoöljyä tarvitaan työkoneisiin. Asfaltin valmistuksessa tarvitaan sekä raskasta että kevyttä polttoöljyä. Yhden asfalttiaseman lämmityspolttoaineen kulutus vuodessa on noin 1 860 tonnia, josta raskasta polttoöljyä on noin 1 680 tonnia ja kevyttä polttoöljyä noin 180 tonnia. Raskasta ja kevyttä polttoöljyä varastoidaan suoja-altaallisissa säiliöissä, jotka on varustettu ylitäyttösuojilla. Mahdollisten vuotojen keräämiseen alueella on saatavilla imeytysainetta.

## 4.7 Veden käyttö sekä vesien käsittely ja johtaminen

Vesienkäsittely hoidetaan niin, että hankealueella muodostuvat vedet ja hankealueen ulkopuolella olevat vedet pysyvät erillään. Hankealueelta vedet lasketaan ympäröiviin ojiin hallitusti laskeutusaltaiden kautta. Perustasoon ulottuvassa louhinnassa vedet ohjataan painovoimaisesti ojien kautta laskeutusaltaisiin. Perustason alapuolelle ulottuvissa louhinnoissa varaudutaan vesien pumppaamiseen louhoksesta laskeutusaltaisiin.

**Alueen sisäisten vesien käsittely**

Hankealueen ympärille rakennetaan ojat, jotka ohjaavat sade- ja sulamisvedet laskeutusaltaisiin, joissa veden sisältämät kiintoaineet laskeutuvat altaan pohjalle. Vesien ohjaus ojiin hoidetaan toimintakentän pinnan kallistuksilla. Ojien kallistuksissa otetaan huomioon liettymisen ja umpeenkasvun vaara.

Hankealueen vesien käsittely tapahtuu puolen hehtaarin kokoisella allasalueella, joka syväottovaihtoehdoissa (B) jaetaan kahteen osaan. Toiseen johdetaan toimintakentän vedet ja toiseen kaivumaiden sijoitusalueen kaivannosta tarvittaessa pumpattavat vedet.

Laskeutusallaskäsittelyä voidaan tarvittaessa tehostaa esimerkiksi pH:n säädöllä tai saostuskemikaalin annostelulla. Tarvittaessa eri toimintojen alueilla syntyvät vedet voidaan johtaa myös lisäkäsittelyyn (esim. hiekan- ja öljynerotus), ennen kuin ne johdetaan hankealueen ulkopuolelle.

Hankealueelle kertyvää vettä tarvitaan esimerkiksi pölyn sidontaan ja kiviainestuotteiden pesemiseen, joten vesiä ohjataan ulos alueelta vain tarvittaessa. Kahteen osaan jaettavissa allasratkaisuissa pölyn sitomiseen ja pesemiseen hyödynnetään pääsääntöisesti vain toimintakentän vesiä keräävää allasta.

Huoltoalueen toimintojen ja esimerkiksi koneiden pesuvedet pidetään erillään alueen vesienkeruujärjestelmästä. Sosiaalitilojen pesu- ja käymälävedet kerätään umpisäiliöihin tai ohjataan suoraan jätevesiviemäriin.

Jos alueelle tuodaan Suomen maaperässä luonnostaan esiintyviä sulfaattipitoisia kaivumaita, niiden sijoittamiseen

kiinnitetään erityistä huomiota. Tällöin myös vesienhallintaa tehostetaan tarvittaessa esimerkiksi happamuushaittojen ehkäisemiseksi.

**Alueen suojaus ulkopuolisten vesien osalta**

Toiminnan käynnistysvaiheessa hankealue suojataan ulkopuolelta valuvilta vesiltä aluetta kiertävien vallitusten avulla. Vaihtoehdossa 3 hankealueen läpi kulkevan ojan kohdalle rakennetaan toimintakentän alittava viemäri.

## 4.8 Jätehuolto

Hankealueelle sopimattomat maa-ainekset, jätteet ja ongelmajätteet toimitetaan niille soveltuviin käsittelyihin. Ongelmajätteet viedään suoraan purkutyömailta ongelmajätelaitoksiin. Jos on aihetta epäillä purettavan rakennuksen mahdollisesti sisältävän ongelmajätteitä (esim. käyttöhistorian perusteella), omistajan on teetettävä asiasta tutkimus ja toimitettava ongelma-jätteet asianmukaisiin laitoksiin.

## 4.9 Liittyminen muihin hankkeisiin

Hanke on Östersundomin yleiskaavaehdotuksen mukainen. Tähän hankkeeseen liittyvät kaavaehdotuksessa olevat muut hankkeet esitetään kohdassa 7.1 (Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus).

## 4.10 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

### 4.10.1 Maa-ainesten ottaminen

Maa-ainesten ottaminen edellyttää maa-aineslain (1981/555) mukaista ottolupaa, joka voidaan myöntää enintään 20 vuodeksi kerrallaan. Lupaa haetaan asianomaisesta kunnasta. 1.7.2016 voimaantulevan maa-aineslain 4a §:n mukaan ainesten ottamista koskeva lupahakemus ja samaa hanketta koskeva ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen ympäristölupahakemus on käsiteltävä yhdessä ja ratkaistava samalla päätöksellä, jollei sitä ole erityisestä syystä pidettävä tarpeettomana. Yhteistä lupaa voidaan hakea yhdellä lupahakemuksella.

Valtioneuvoston kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta antaman asetuksen (2010/800) 3 §:n mukaan toimintaa ei saa sijoittaa alle 400 metrin päähän melulle tai pölylle erityisen alttiista kohteista, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta. Kivenlouhimo, muu kivenlouhinta ja kivenmurskaamo on lisäksi sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään 300 metriä. Kivenmurskaamo voidaan sijoittaa alle 300 metrin päähän häiriölle alttiista kohteesta, jos toiminnanharjoittaja voi vähentää vaikutuksia 3 §:ssä tarkoitetulla tavalla.

### 4.10.2 Ympäristölupa ja ilmoitusmenettely

Ympäristölupa vaaditaan pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan, josta säädetään erikseen ympäristönsuojelulain (2014/527) liitteessä 1. Ympäristösuojelulain mukainen lupa tarvitaan myös toimintaan, josta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista eikä kyse ole vesilain mukaan luvanvaraisesta hankkeesta. Lisäksi lupaa vaaditaan jätevesien johtamiseen, josta saattaa aiheutua ojan, lähteen tai vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 6 kohdassa tarkoitetun noron pilaantumista. Lupaa tarvitaan myös toimintaan, josta saattaa aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Tämän maa-aineshankkeen kannalta keskeiset ympäristönsuojelulain liitteessä 1 mainitut ympäristölupaa edellyttävät toiminnot ovat:

- Kivenlouhimo tai sellainen muu kuin maarakennustoimintaan liittyvä kivenlouhinta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää (7. kohta c)
- Kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää (7. kohta e)
- Jätelain soveltamisalaan kuuluvan jätteen käsittely, joka on ammattimaista tai laitosmaista (13. kohta f)
- Kiinteä betoniasema (8. kohta g)

Valtioneuvoston antamassa ympäristönsuojeluasetuksessa (713/2014) on esitetty, mitkä toiminnot kuuluvat valtion ja mitkä kunnan ympäristölupaviranomaisessa käsiteltäviin lupa-asioihin (1 luku 1 ja 2 §). Edellä mainituista toiminnoista kivenlouhintaan, murskaamiseen ja kiinteän betoniaseman toimintaan haetaan lupaa kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta. Sen sijaan jätelain soveltamisalaan kuuluvan jätteen käsittelylle haetaan lupaa valtion ympäristölupaviranomaiselta eli tässä tapauksessa Etelä-Suomen aluehallintovirastolta.

Tässä YVAssa edellä mainittua jätelain soveltamisalaan kuuluvan jätteen käsittelyllä tarkoitetaan ympäristönsuojeluasetuksessa mainittuja seuraavia toimintoja (1 luku 1 §):

- Kaatopaikka, mukaan lukien vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle mitoitettu maankaatopaikka (13. kohta e)
- Pilaantumattoman maa-ainesjätteen, betoni-, tiili- tai asfalttijätteen tai pysyvän jätteen muu käsittely kuin sijoittaminen kaatopaikalle, kun käsiteltävä määrä on vähintään 50 000 tonnia vuodessa (13. kohta f)

Asfalttiaseman toiminnasta on tehtävä ilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle rekisteröintiä varten. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 90 päivää ennen toiminnan aloittamista. Rekisteröitävää toimintaa koskevista erityisistä vaatimuksista ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi säädetään 10 §:n nojalla annettavalla valtioneuvoston asetuksella. Ilmoitusta ei tarvitse tehdä ympäristölupaa edellyttävästä toiminnasta.

Ympäristösuojelulain 12 luvun 118 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on tehtävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle kirjallinen ilmoitus rakentamisesta tai muusta tilapäistä melua tai tärinää aiheuttavasta toimenpiteestä tai tapahtumasta, jos melun tai tärinän on syytä olettaa olevan erityisen häiritsevää. Ilmoitusta ei kuitenkaan tarvitse tehdä ympäristölupaa edellyttävästä toiminnasta. Ilmoitus on tehtävä hyvissä ajoin ennen toimenpiteeseen ryhtymistä tai toiminnan aloittamista, kuitenkin viimeistään 30 vuorokautta ennen tätä ajankohtaa, jollei kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä määrätä tätä lyhyemmästä ajasta.

### 4.10.3 Kaavoitus

Alueen nykyinen kaavatilanne on kuvattu luvussa 7.1 (Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus). Alueella on vireillä yleiskaavan laatiminen. Kiviaineksen otto ja puhtaiden maa-ainesten sijoittaminen eivät edellytä asemakaavoitusta.

### 4.10.4 Vesilupa

Vesilain (587/2011) 3 luvun 2 §:n mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa vesilain (587/2011) 3 luvun 2 §:ssä mainittuja seurauksia. Tällaisia seurauksia ovat esimerkiksi puron uoman luonnontilan säilymisen vaarantuminen, vesistön tai pohjaveden tilan huononeminen, vahingon tai haitan aiheutuminen kalakannoille.

Lisäksi lupa tarvitaan, jos muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa. Vesilupaa haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta.

Vesilain mukaan esimerkiksi lähteen ja luonnontilaisen muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen tästä kiellosta.

### 4.10.5 Rakennus- ja toimenpideluvat

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisista luvista rakennuksia varten tarvitaan rakennusluvat (MRL 125 §). Hankkeen toimintakenttä eri rakenteineen sekä kaivumaiden sijoitusalue edellyttävät toimenpidelupia (MRL 126 § ja 126 a §), koska hanketta voidaan pitää MRL 126 a § kohdan 6 mukaisena varastointialueena.

Rakennus- ja toimenpidelupia haetaan Helsingin rakennusvalvontavirastosta. Niiden myöntäminen edellyttää, että hankkeen YVA-menettely on saatettu loppuun.

### 4.10.6 Muut luvat, päätökset ja sopimukset

Hankkeessa tarvitaan lisäksi seuraavia lupia, sopimuksia ja päätöksiä:

- Liittymäluvat maanteihin Uudenmaan ELY-keskuksesta
- Suunnittelulupa sillalle tai alikululle Uudenmaan ELY-keskuksesta ja Helsingin kaupungilta
- Kadunpitopäätös Puroniityntien eteläpäälle
- Sopimukset maanomistajien kanssa ajoyhteyksistä. Sovitaan korvauksesta väliaikaisen käytön ajaksi. Tämä koskee myös Helsingin kaupungin omistamia maita.

## 4.11 Hankkeeseen liittyvät luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevat suunnitelmat ja ohjelmat

Merkittävimmät hankkeeseen liittyvät suunnitelmat ja ohjelmat ovat:

- Helsingin kaivumaiden hyödyntämisen kehittämisohjelma (2013) ja toimenpideohjelma (2014)
- Helsingin valtuustostrategia 2013–2016, kohta 3
- Helsingin alustavat suunnitteluperiaatteet
  - Sipoonkorpea suunnitellaan alueen keskeisenä Nuuksion kaltaisena seudullisena retkeilykohteena
- Sipoonkorven hoito- ja käyttösuunnitelma, vahvistamaton (Metsähallitus 2013)

Hankkeen suhde sen kannalta tärkeimpiin suunnitelmiin ja ohjelmiin on arvioitu luvussa 7.16.

# 5 YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot

YVAn vaihtoehdot on valittu kaavaehdotusvaiheessa niin, että ne ovat mahdollisimman vähän haitallisia. Perusteluina ovat muun muassa polttoaineen säästö, lyhyet kuljetukset ja vähäiset päästöt, hankealueen tehokas luonnonvarojen ja sijoituskapasiteetin käyttö, lopputilanteen sopiminen hyvin alueen maankäyttöön, Östersundomin alueen rakennuskustannusten pysyminen kohtuullisina ja nykyisten asutusten sijainti (ks. 2.3 Aikaisemmat suunnitteluvaihteet ja hankevaihtoehtojen muodostuminen). Kullakin hankealueella on tarkasteltu hankkeen toteuttamista laajempana (vaihtoehdot B) tai suppeampana (vaihtoehdot A). 0-vaihtoehdossa on tarkasteltu maa-aineshankkeen toteuttamista Östersundomin alueen ulkopuolella.

## 5.1 Hankevaihtoehdot

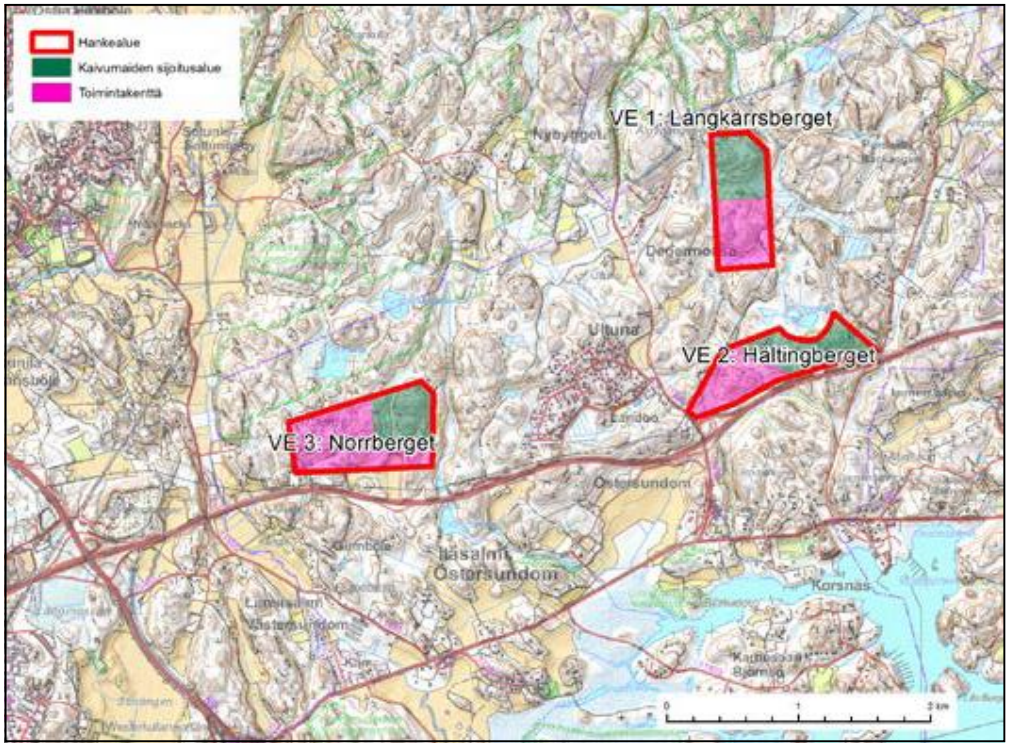
Östersundomin maa-aineshankkeella on kolme vaihtoehtoista sijaintipaikkaa (Kuva 5.1), jotka on osoitettu Östersundomin yleiskaavaehdotuksessa. Sijaintipaikkavaihtoehdot ovat seuraavat:

- VE1 Långkärrsberget
- VE2 Hältingberget
- VE3 Norrberget

Hankealueella on tarkoitus ottaa kiviaineksia ja sijoittaa rakentamiseen kelpaamattomia kaivumaita. Lisäksi hankealueelle on suunniteltu rakentamisen tukitoimintoja, kuten maa-ainesten välivarastointia ja käsittelyä. Vaikutusten arvioinnissa vaihtoehtoja tarkastellaan kunkin vaihtoehdon osalta erikseen toiminnan aloitusvaiheessa, toiminnan keskivaiheessa ja toiminnan loppuvaiheessa. Hankkeen kuvaus ja eri vaiheet on esitetty luvussa 4 (Hankekuvaus).

Kukin vaihtoehto jakautuu alavaihtoehtoihin A ja B, joten tarkasteltavana on yhteensä kuusi hankevaihtoehtoa (1A, 1B, 2A, 2B, 3A ja 3B). Vaihtoehdoissa B louhittavan kiviaineksen ja sijoitettavan kaivumaan määrä on huomattavasti suurempia kuin vaihtoehdoissa A. Vaihtoehdoissa A louhitaan niin sanottuun perustasoon eli ympäröivän alueen tasalle, kun taas vaihtoehdossa B louhinta ulottuu 30 metriä perustason alapuolelle. Syväottovaihtoehdoissa B saadaan huomattavasti enemmän kiviainesta rakentamiseen ja alueelle pystytään sijoittamaan kaikki Östersundomin rakentamisessa syntyvät rakentamiseen kelpaamattomat kaivumaat.

Kuljetusmääräarvioissa on oletettu, että kuljetustarve on sama kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankealueen koko vaikuttaa Östersundomin ulkopuolelta tulevien kuljetusten määrään. Tarkastelun lähtökohtana on, että hankealueen koko ei vaikututa Östersundomin rakentamisen kuljetuksien kokonaistarpeeseen.




*Kuva 5.1. Hankevaihtoehdot*
*Bild 5.1. Projektalternativ.*

*Taulukko 5.1. Kiviainestuotanto ja rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen eri hankevaihtoehdoissa.*
*Tabell 5.1. Stenmaterialproduktion och deponering av bortgrävd jord som inte duger för byggande i de olika projektalternativen.*

| | Långkärrsberget (VE1) | Hältingberget (VE2) | Norrberget (VE3) |
|---|---|---|---|
| **Matalaotto (vaihtoehto A)** | | | |
| Kiviainestuotanto (milj.m³ktr) | 5,1 | 3,8 | 4,0 |
| Kaivumaiden sijoittaminen (milj.m³rtr) | 3,1 | 2,5 | 3,0 |
| **Syväotto (vaihtoehto B)** | | | |
| Kiviainestuotanto (milj.m³ktr) | 9,8 | 9,0 | 8,6 |
| Kaivumaiden sijoittaminen (milj.m³rtr) | 7,2 | 7,0 | 7,0 |

## 5.2 Vaihtoehto 1: Långkärrsberget

Långkärrsbergetin hankealue (VE1) sijaitsee Knutersintien ja Puroniityntien välisellä alueella (Kuva 5.2). Hankealueen kokonaispinta-ala on 41,3 hehtaaria, josta toimintakenttää on 21,4 hehtaaria ja kaivumaiden sijoitusaluetta 19,9 hehtaaria. Kaivumaiden sijoitusalue on hankealueen pohjois-osassa ja toimintakenttä eteläosassa.

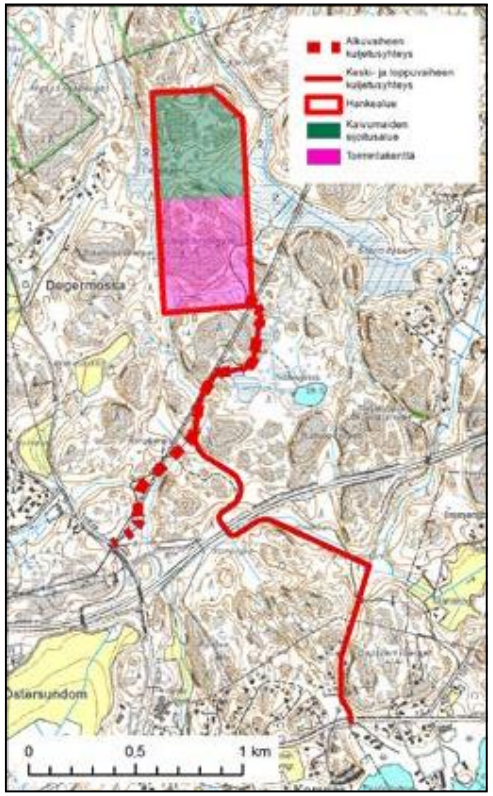
Alkuvaiheessa hankealue louhitaan perustasoon +25,0 metriä merenpinnasta. Syväottovaihtoehdossa 1B kaivumaiden sijoitusalue louhitaan vielä 30 metriä perustason alapuolelle korkeustasoon -5,0.

Kaivumaiden sijoitusalueelle rakennetaan 45 metriä korkea mäki, joka nousee korkeustasolle +70,0. Hankealueen maanpinnan nykyinen korkeustaso vaihtelee välillä +20…+57.

Vaihtoehdossa 1A louhinnat ajoittuvat alkuvaiheeseen ja vaihtoehdossa 1B alku- ja keskivaiheeseen. Rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen tapahtuu keskivaiheessa (Taulukko 5.2).

Alkuvaiheessa massojen kuljetusreitti noudattaa hankealueen Knutersintiehen yhdistävää voimalinjan tuntumassa kulkevaa metsäautotietä, jota parannetaan. Hankkeen keski- ja loppuvaiheessa kuljetusreitti kulkee moottoritielle rakennettavan alikulun kautta Puroniityntielle. Hankkeen loppuvaiheen jälkeen alikulun kohdalle tulee kevyen liikenteen yhteys.

Vaihtoehdossa 1A (matalaotto) kiviainesta tuodaan Östersundomin alueelle ja rakentamiseen kelpaamattomia maa-aineksia viedään Östersundomin alueen ulkopuolelle alkuvaiheen (v. 2020–2025) jälkeen vuoteen 2045 saakka, kun taas vaihtoehdossa 1B (syväotto) maa-aineshankkeen liikenne tapahtuu Östersundomin alueella (Kuva 5.3 ja Kuva 5.4).




*Kuva 5.2. Långkärrsbergetin (VE1) sijainti ja kulkuyhteydet.*
*Bild 5.2. Långkärrsberget (ALT 1), läge och förbindelser.*

*Taulukko 5.2. Kiviainestuotanto ja rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen eri vaiheissa hankevaihtoehdoissa 1A ja 1B (Långkärrsberget).*
*Tabell 5.2. Stenmaterialproduktion och deponering av bortgrävd jord som inte duger för byggande i olika faser i projektalternativen 1A och 1B (Långkärrsberget).*

| | Alkuvaihe (2020–2025) | Keskivaihe (2025–2045) | Loppuvaihe (2045–2060) |
|---|---|---|---|
| **Matalaotto (vaihtoehto 3A)** | | | |
| Kiviainestuotanto (milj.m³ktr) | 5,1 | 0 | 0 |
| Kaivumaiden sijoittaminen (milj.m³rtr) | 0 | 3,0 | 0,1 |
| **Syväotto (vaihtoehto 3B)** | | | |
| Kiviainestuotanto (milj.m³ktr) | 5,1 | 4,7 | 0 |
| Kaivumaiden sijoittaminen (milj.m³rtr) | 0 | 7,1 | 0,1 |




*Kuva 5.3. Långkärrsbergetin (VE1) matalaottovaihtoehdossa (A) kuljetettavat massamäärät toiminnoittain eri rakentamisvaiheissa.*
*Bild 5.3. De mängder massor som ska transporteras i alternativet med grund täkt (A) på Långkärrsberget (ALT 1) vid olika verksamheter och i olika byggnadsfaser.*




*Kuva 5.4. Långkärrsbergetin (VE1) syväottovaihtoehdossa (B) kuljetettavat massamäärät toiminnoittain eri rakentamisvaiheissa.*
*Bild 5.4. De mängder massor som ska transporteras i alternativet med djup täkt (B) på Långkärrsberget (ALT 1) vid olika verksamheter och i olika byggnadsfaser.*

## 5.3 Vaihtoehto 2: Hältingberget

Hältingbergetin hankealue (VE2) sijaitsee Knutersintien itäpuolella Porvoonväylän ja Hältingträskin lammen välissä (Kuva 5.5). Hankealueen kokonaispinta-ala on 42,8 hehtaaria, josta toimintakenttää on 20,8 hehtaaria ja kaivumaiden sijoitusaluetta 22,0 hehtaaria. Kaivumaiden sijoitusalue on hankealueen itäosassa ja toimintakenttä länsiosassa.

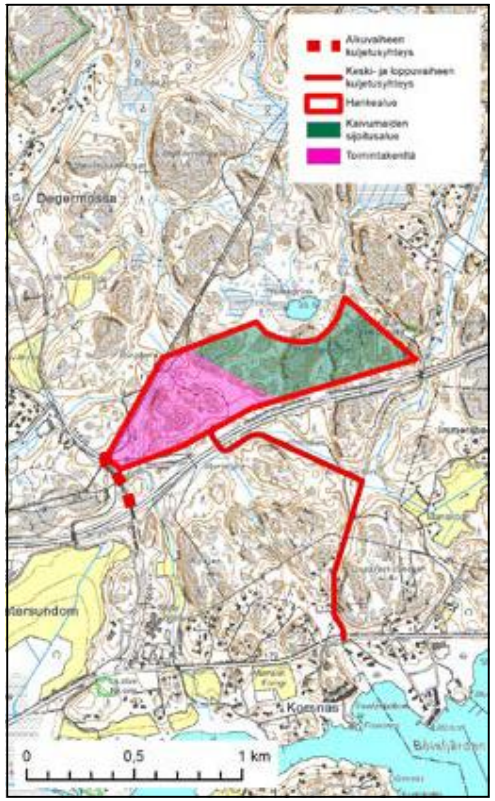
Alkuvaiheessa hankealue louhitaan perustasoon +21,0 metriä merenpinnasta. Syväottovaihtoehdossa 2B kaivumaiden sijoitusalue louhitaan vielä 30 metriä perustason alapuolelle korkeustasoon -9,0.

Kaivumaiden sijoitusalueelle rakennetaan 30 metriä korkea mäki, joka nousee korkeustasolle +51,0. Hankealueen maanpinnan nykyinen korkeustaso vaihtelee välillä +11…+54.

Vaihtoehdossa 2A louhinnat ajoittuvat alkuvaiheeseen ja vaihtoehdossa 2B alku- ja keskivaiheeseen. Rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen tapahtuu keskivaiheessa (Taulukko 5.3).

Alkuvaiheessa massat kuljetetaan Knutersintielle. Hankkeen keski- ja loppuvaiheessa kuljetusreitti kulkee moottoritielle rakennettavan alikulun kautta Puroniityntielle. Hankkeen loppuvaiheen jälkeen alikulun kohdalle tulee kevyen liikenteen yhteys.

Vaihtoehdossa 2A (matalaotto) kiviainesta tuodaan Östersundomin alueelle ja rakentamiseen kelpaamattomia maa-aineksia viedään Östersundomin alueen ulkopuolelle vuoteen 2045 saakka (Kuva 5.6). Toisin kuin vaihtoehdossa 1B, vaihtoehdossa 2B kiviainesta joudutaan alkuvaiheessa (v. 2020–2025) kuljettamaan Östersundomiin alueen ulkopuolelta hankealueen pienemmän louhintamäärän takia (Kuva 5.7).




*Kuva 5.5. Hältingbergetin (VE2) sijainti ja kulkuyhteydet.*
*Bild 5.5. Hältingberget (ALT 2), läge och förbindelser.*

*Taulukko 5.3. Kiviainestuotanto ja rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen eri vaiheissa hankevaihtoehdoissa 2A ja 2B (Hältingberget).*
*Tabell 5.3. Stenmaterialproduktion och deponering av bortgrävd jord som inte duger för byggande i olika faser i projektalternativen 2A och 2B (Hältingberget).*

| | Alkuvaihe (2020–2025) | Keskivaihe (2025–2045) | Loppuvaihe (2045–2060) |
|---|---|---|---|
| **Matalaotto (vaihtoehto 3A)** | | | |
| Kiviainestuotanto (milj.m³ktr) | 3,8 | 0 | 0 |
| Kaivumaiden sijoittaminen (milj.m³rtr) | 0 | 2,4 | 0,1 |
| **Syväotto (vaihtoehto 3B)** | | | |
| Kiviainestuotanto (milj.m³ktr) | 3,8 | 5,2 | 0 |
| Kaivumaiden sijoittaminen (milj.m³rtr) | 0 | 6,9 | 0,1 |




*Kuva 5.6. Hältingbergetin (VE2) matalaottovaihtoehdossa (A) kuljetettavat massamäärät toiminnoittain eri rakentamisvaiheissa.*
*Bild 5.6. De mängder massor som ska transporteras i alternativet med grund täkt (A) på Hältingberget (ALT 2) vid olika verksamheter och i olika byggnadsfaser.*




*Kuva 5.7. Hältingbergetin (VE2) syväottovaihtoehdossa (B) kuljetettavat massamäärät toiminnoittain eri rakentamisvaiheissa.*
*Bild 5.7. De mängder massor som ska transporteras i alternativet med djup täkt (B) på Hältingberget (ALT 2) vid olika verksamheter och i olika byggnadsfaser.*

## 5.4 Vaihtoehto 3: Norrberget

Norrbergetin hankealue (VE3) sijaitsee Porvoonväylän ja Storträskin välissä (Kuva 5.8). Hankealueen kokonaispinta-ala on 56,6 hehtaaria, josta toimintakenttää on 37,6 hehtaaria ja kaivumaiden sijoitusaluetta 19,0 hehtaaria. Kaivumaiden sijoitusalue on hankealueen koillisosassa ja toimintakenttä etelä- ja länsiosassa.

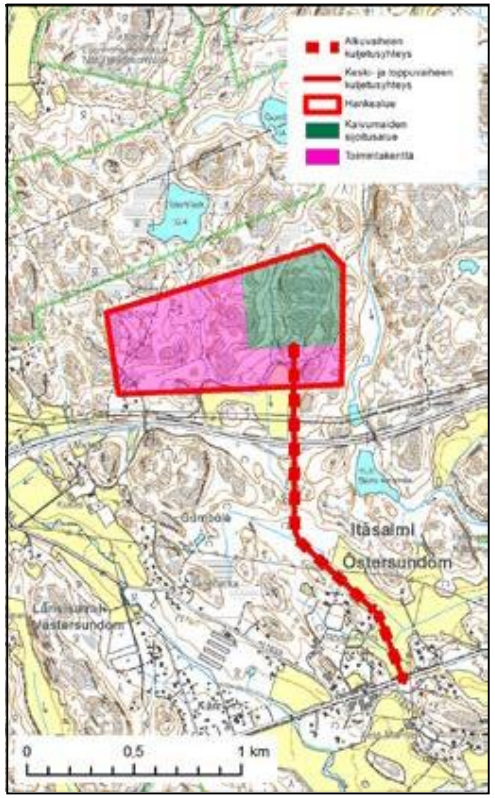
Alkuvaiheessa hankealue louhitaan perustasoon +28,0 metriä merenpinnasta. Syväottovaihtoehdossa 3B kaivumaiden sijoitusalue louhitaan vielä 30 metriä perustason alapuolelle korkeustasoon -2,0.

Kaivumaiden sijoitusalueelle rakennetaan 45 metriä korkea mäki, joka nousee korkeustasolle +73,0. Hankealueen maanpinnan nykyinen korkeustaso vaihtelee välillä +17…+56.

Vaihtoehdossa 3A louhinnat ajoittuvat alkuvaiheeseen ja vaihtoehdossa 3B alku- ja keskivaiheeseen. Rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen tapahtuu keskivaiheessa (Taulukko 5.4).

Kulkureitiksi hankealueelle rakennetaan heti alkuvaiheessa Porvoonväylän ylittävä silta, jonka kautta rakennetaan yhteys hankealueelta Uudelle Porvoontielle (mt 170).

Vaihtoehdossa 3A (matalaotto) kiviainesta tuodaan Östersundomin alueelle ja rakentamiseen kelpaamattomia maa-aineksia viedään Östersundomin alueen ulkopuolelle vuoteen 2045 saakka (Kuva 5.9). Toisin kuin vaihtoehdossa 1B, vaihtoehdossa 3B kiviainesta joudutaan alkuvaiheessa (v. 2020–2025) kuljettamaan Östersundomiin alueen ulkopuolelta hankealueen pienemmän louhintamäärän takia (Kuva 5.10).




*Kuva 5.8. Norrbergetin (VE3) sijainti ja kulkuyhteydet.*
*Bild 5.8. Norrberget (ALT 3), läge och förbindelser.*

*Taulukko 5.4. Kiviainestuotanto ja rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen eri vaiheissa hankevaihtoehdoissa 3A ja 3B (Norrberget).*
*Tabell 5.4. Stenmaterialproduktion och deponering av bortgrävd jord som inte duger för byggande i olika faser i projektalternativen 3A och 3B (Norrberget).*

| | Alkuvaihe (2020–2025) | Keskivaihe (2025–2045) | Loppuvaihe (2045–2060) |
|---|---|---|---|
| **Matalaotto (vaihtoehto 3A)** | | | |
| Kiviainestuotanto (milj.m³ktr) | 4,0 | 0 | 0 |
| Kaivumaiden sijoittaminen (milj.m³rtr) | 0 | 2,9 | 0,1 |
| **Syväotto (vaihtoehto 3B)** | | | |
| Kiviainestuotanto (milj.m³ktr) | 4,0 | 4,6 | 0 |
| Kaivumaiden sijoittaminen (milj.m³rtr) | 0 | 6,9 | 0,1 |




*Kuva 5.9. Norrbergetin (VE3) matalaottovaihtoehdossa (A) kuljetettavat massamäärät toiminnoittain eri rakentamisvaiheissa.*
*Bild 5.9. De mängder massor som ska transporteras i alternativet med grund täkt (A) på Norrberget (ALT 3) vid olika verksamheter och i olika byggnadsfaser.*

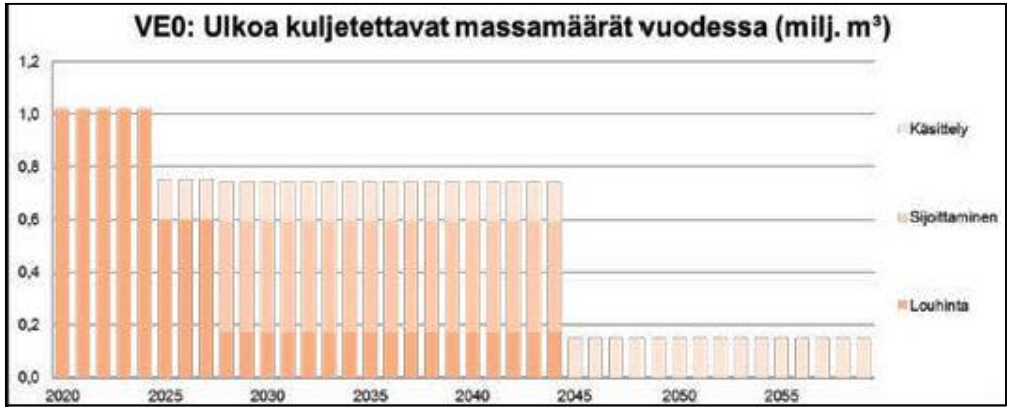



*Kuva 5.10. Norrbergetin (VE3) syväottovaihtoehdossa (B) kuljetettavat massamäärät toiminnoittain eri rakentamisvaiheissa.*
*Bild 5.10. De mängder massor som ska transporteras i alternativet med djup täkt (B) på Norrberget (ALT 3) vid olika verksamheter och i olika byggnadsfaser.*

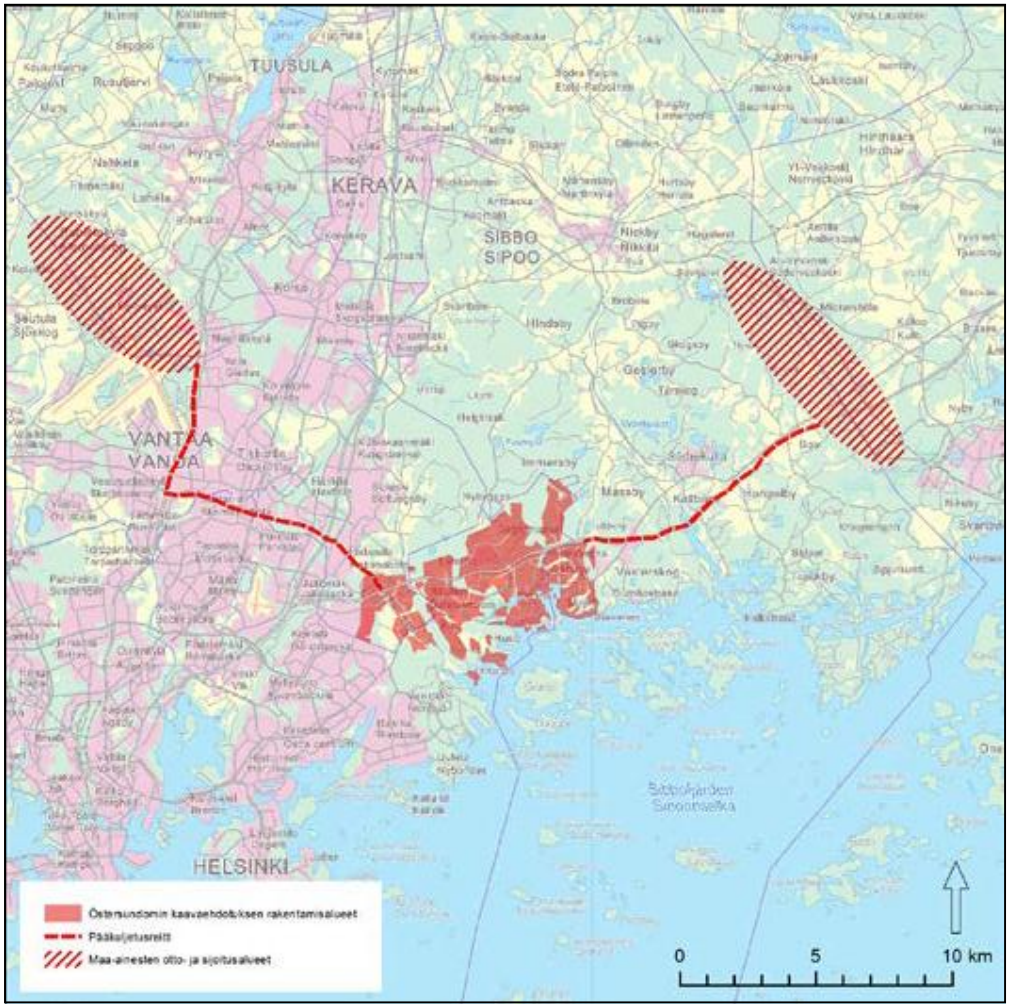
## 5.5 Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta Östersundomin alueella

Hankkeen lähiympäristössä on suunnitteilla samanaikaisesti Östersundomin pientalokaupunki. Yleiskaavaehdotuksen mukaan Östersundomissa voi vuonna 2060 olla 70 000 asukasta ja 15 000–30 000 työpaikkaa. Yleiskaavaehdotuksessa kaikki tässä selostuksessa esitetyt hankealueet ja niitä ympäröivät alueet tullaan rakentamaan kokonaan tai osittain. Maa-aineksen otto ja käsittely sekä Östersundomin kaupunginosan rakentaminen tullaan suorittamaan samanaikaisesti.

Vaihtoehdossa 0 maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin alueella, vaan rakentamiseen tarvittava kiviaines (noin 6 milj. $m^3$) tuodaan muualta ja maa-ainesten käsittely, välivarastointi ja rakentamiseen kelpaamattomien maa-ainesten loppusijoitus (noin 7 milj. $m^3$) tapahtuu muualla. Kiviainesten tuotantoalueiden ja kaivumaiden sijoitusalueiden oletetaan sijaitsevan lentokentän pohjoispuolella sekä Sipoon ja Porvoon rajalla Porvoonväylän tuntumassa (Kuva 5.12), joissa on maakuntakaavoissa varauksia kiviainesten otolle. Alkuvaiheessa (v. 2020–2025) kuljetukset koostuvat Östersundomin alueelle tuotavista kiviaineskuljetuksista (Kuva 5.11).




*Kuva 5.11. Vaihtoehdossa 0 (Östersundomin maa-aineshanketta ei toteuteta) kuljetettavat massamäärät toiminnoittain eri rakentamisvaiheissa.*
*Bild 5.11. De mängder massor som ska transporteras i nollalternativet (marksubstansprojektet i Östersundom genomförs inte) vid olika verksamheter och i olika byggnadsfaser.*




*Kuva 5.12. Maa-ainesten otto- ja sijoitusalueet vaihtoehdossa 0.*
*Bild 5.12. Täkt- och deponeringsområden för marksubstanser i nollalternativet.*

## 5.6 YVA-menettelyyn valitut ajoyhteydet ja tarkastellut ajoyhteysvaihtoehdot

Kaikille kolmelle hankevaihtoehdolle tarkasteltiin vaihtoehtoisia ajoyhteyksiä hankkeen alkuvaiheessa, keskivaiheessa ja loppuvaiheessa.

Ajoyhteysvaihtoehtoja tarkasteltiin seuraavista näkökulmista: linjaus ja geometria, liikenneturvallisuus (varsinkin pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden kannalta), alueen saavutettavuus, liikenteellinen toimivuus, liikenteen haittavaikutukset nykyiselle asutukselle sekä investointikustannukset. Tarkastelun perusteella valittiin kunkin hankevaihtoehdon ajoyhteys hankkeen eri vaiheissa.

### Alkuvaihe 2020-2025

Rakentamisen alkuvaiheessa vuosina 2020–2025 vaihtoehdolle 1 (Långkärrsberget) on ajoyhteys Knutersintieltä voimalinjan tuntumassa kulkevaa nykyistä metsäautotietä pitkin. Ajoyhteyden varrella ei ole asutusta, reitti kulkee mahdollisimman lyhyen matkan Knutersintiellä eikä ajoyhteys edellytä isoja investointeja.

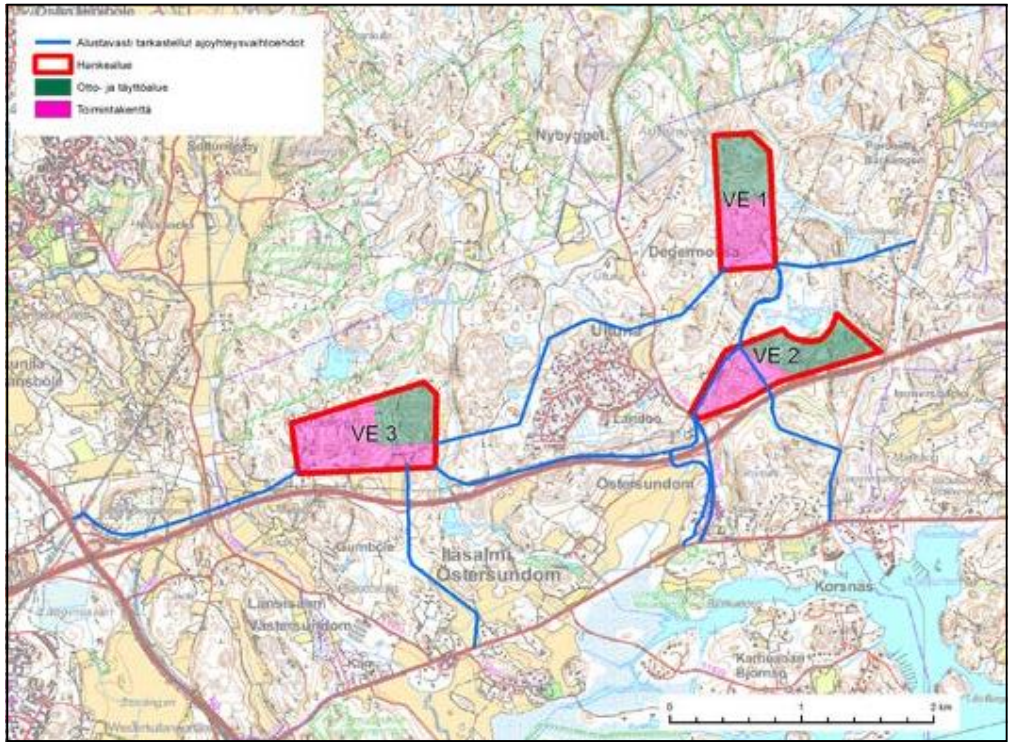
Vaihtoehdolle 2 (Hältingberget) on ajoyhteys Knutersintieltä voimalinjan kohdalta. Ajoyhteyden varrella ei ole asutusta, reitti kulkee mahdollisimman lyhyen matkan Knutersintiellä eikä ajoyhteys edellytä isoja investointeja.

Vaihtoehdossa 3 rakennetaan heti alkuvaiheessa Porvoonväylän ylittävä silta, jonka kautta rakennetaan uusi ajoyhteys Uudelta Porvoontieltä hankealueelle. Vaihtoehto edellyttää siltainvestointia heti alkuvaiheessa. Liikenteellinen toimivuus on hyvä. Liikenteen ääni voi häiritä noin kymmenen omakotitalon asukkaita.

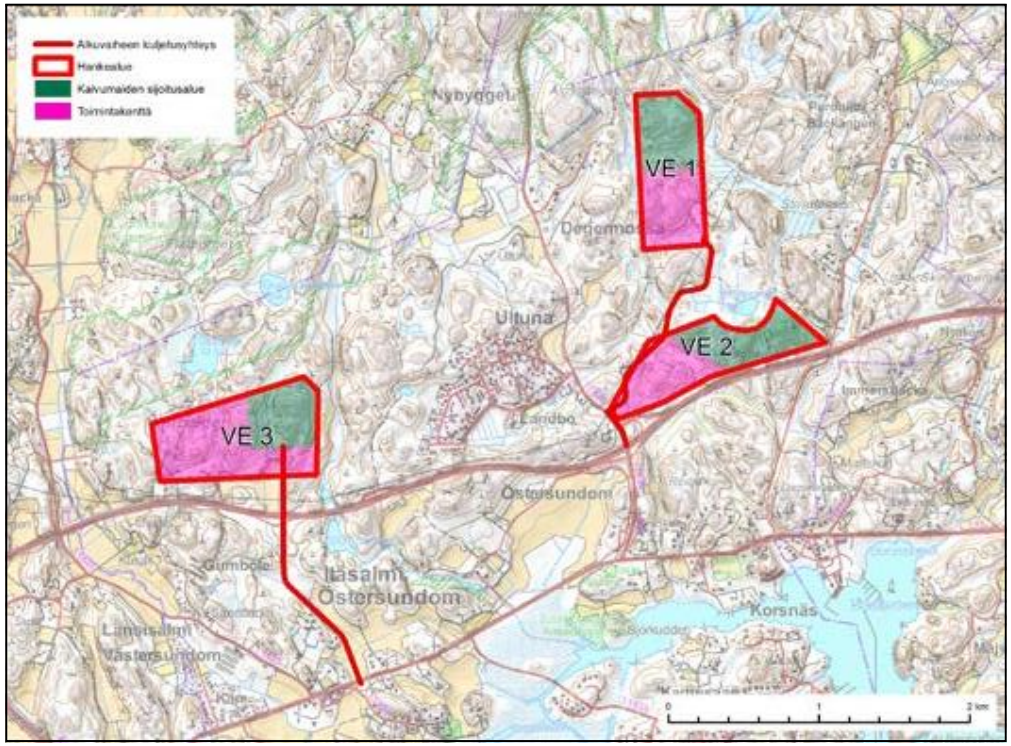
### Keski- ja loppuvaihe 2025-2060

Östersundomin rakentamisen keskivaiheessa 2025–2045 ja loppuvaiheessa 2045–2060 vaihtoehtojen 1 (Långkärrsberget) ja 2 (Hältingberget) ajoyhteys kulkee Porvoonväylän alittavan kulkuyhteyden ja Puroniityntien kautta Vanhalle Porvoontielle. Ajoyhteyden varrella on vain vähän asutusta Puroniityntien varressa eikä ajoyhteys kulje läheltä Sakarinmäen koulua.

Vaihtoehdon 3 (Norrberget) ajoyhteys pysyy samalla paikalla kuin rakentamisen alkuvaiheessa. Liikenteellinen toimivuus on hyvä, eikä ajoyhteys kulje lähetä Sakarinmäen koulua.




*Kuva 5.13. Alustavasti tarkastellut ajoyhteysvaihtoehdot.*
*Bild 5.13. Preliminärt granskade alternativa körförbindelser.*




*Kuva 5.14. Hankevaihtoehtojen ajoyhteydet rakentamisen alkuvaiheessa vuosina 2020–2025.*
*Bild 5.14. Körförbindelser för projektalternativen i begynnelsefasen 2020–2025.*

## 5.7 Muut alustavasti tarkastellut hankevaihtoehdot

Hankkeen YVA-ohjelman valmistelun aikana järjestetyissä vuorovaikutustilaisuuksissa ehdotettiin myös muita hankevaihtoehtoja kuin YVA-ohjelmaan valittuja hankevaihtoehtoja. Näiden toteuttamismahdollisuuksia tarkasteltiin YVA-ohjelman laatimisen aikana. Vaihtoehdon toteuttavuustarkastelun taustalla vaikuttivat hankealueelle asetetut reunaehdot (ks. Luku 2.3, Aikaisemmat suunnitteluvaiheet ja hankevaihtoehtojen muodostuminen).

### 5.7.1 Yleisten töiden lautakunnan ehdotus hankevaihtoehdoksi

Yleisten töiden lautakunta on 17.2.2015 Östersundomin alueen maakuntakaavaehdotuksesta antamassaan lausunnossaan todennut, että ylijäämämaiden loppusijoituspaikaksi tulisi Sipoonkorven sijasta selvittää muita vaihtoehtoja. Lautakunta on lausunut seuraavasti:

”Yleisten töiden lautakunta pitää tärkeänä, että kaavassa esitetään varaukset rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden loppusijoitukselle. Sen sijaan niiden sijoituspaikka maakuntakaavassa supistaisi maakuntakaavassa virkistysalueeksi osoitettua aluetta olennaisesti. Ylijäämämaiden loppusijoituspaikaksi tulisi Sipoonkorven sijasta selvittää muita vaihtoehtoja kuten esimerkiksi Brakvedskärrin pellon ympäristöä.”

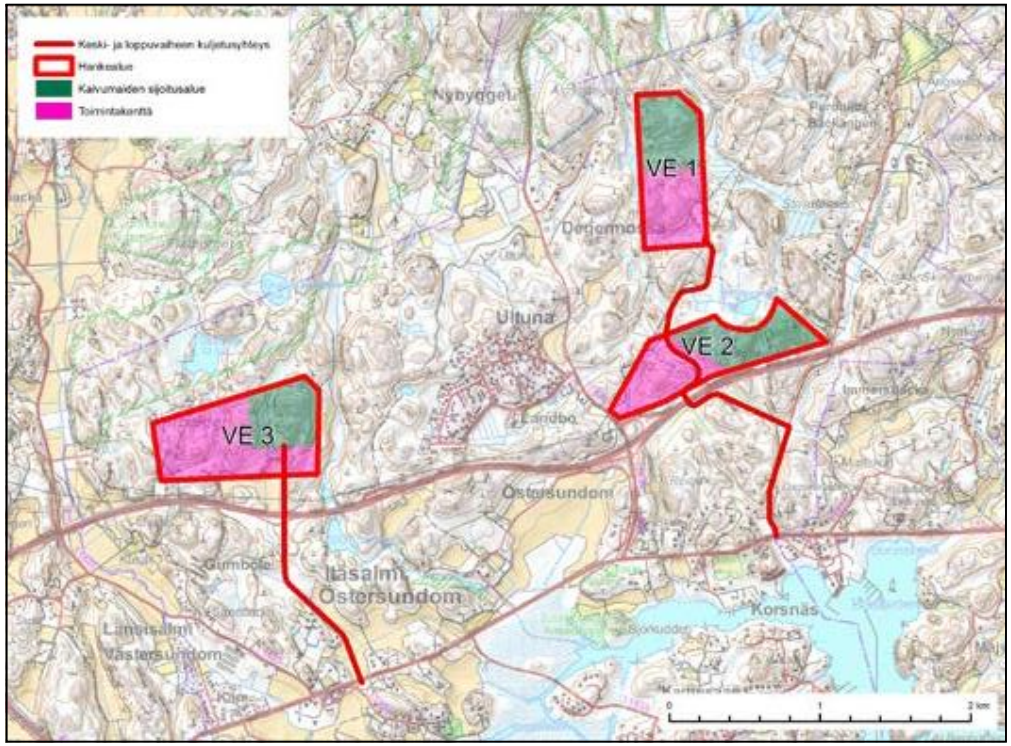
Brakvedskärrin alue (Kuva 5.16) ei tue alueen muuta tulevaa käyttöä, sillä tämä alue ympäristöineen on merkitty osayleiskaavaehdotuksessa korttelialueeksi. Kaivumaiden sijoitusalue sijaitsisi siten tulevan korttelialueen keskellä varsin keskeisellä paikalla, eikä tällainen sijainti olisi maankäytöllisesti järkevä. Kaivumaiden sijoitusalueelle ei voida rakentaa korttelialueita, eikä kaavaehdotukseen merkittyjä korttelimaita mielellään haluta muuttaa viheralueeksi. Lisäksi alueella nykyisin oleva savi tulisi jollain tapaa käsitellä tai poistaa ennen kuin alueelle voitaisiin tuoda kaivumaita. Näistä syistä tämän vaihtoehdon tarkastelua ei jatkettu pidemmälle.

### 5.7.2 YVA-menettelyn seurantaryhmässä esiin nousseet hankevaihtoehdotukset

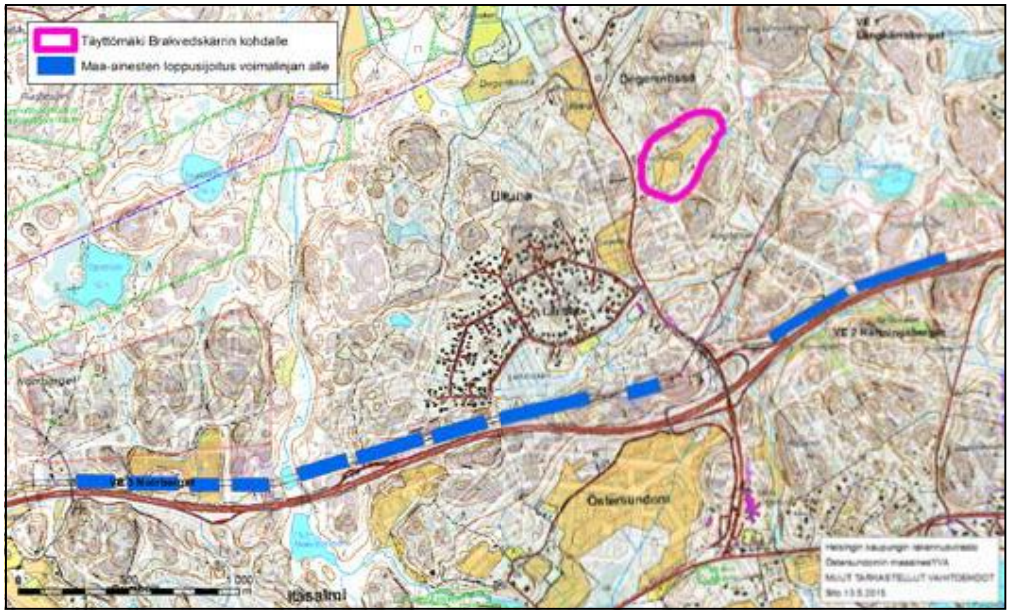
Östersundomin maa-aines-YVAn seurantaryhmän kokouksessa 6.5.2015 tuotiin esille kaksi uutta hankevaihtoehtoa: Yhdistelmä 0-vaihtoehdosta ja hankevaihtoehdosta sekä rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoittaminen voimalinjan alle.

**Yhdistelmä nollavaihtoehdosta ja hankevaihtoehdosta**

Seurantaryhmän kokouksessa ehdotettiin, että Östersundomin alueelta tulisi etsiä muita hankealueeksi sopivia, luontoarvoiltaan vähäisempiä, alueita. Sijoitettavista kaivumaista osan voisi laittaa alueella sijaitseviin painanteisiin,




*Kuva 5.15. Ajoyhteydet rakentamisen keskivaiheessa 2025–2045 ja loppuvaiheessa 2045–2060.*
*Bild 5.15. Körförbindelser i mellanfasen 2025–2045 och slutfasen 2045–2060.*




*Kuva 5.16. Brakvedskärrin kohdalle ehdotettu kaivumaiden sijoitusalue ja voimalinjan alueelle suunnitellut kaivumaiden sijoitusalueet. Nämä vaihtoehdot on jätetty pois jatkotarkastelusta.*
*Bild 5.16. Det föreslagna deponeringsområdet för bortgrävd jord vid Brakvedskärr och deponeringsområden för bortgrävd jord som planerats på kraftledningsområdet. Dessa alternativ är inte med i den fortsatta granskningen.*

joita ei voida käyttää rakentamiseen. Osa voitaisiin viedä tämän YVAn 0-vaihtoehdon alueille Vantaalle tai Porvoon ja Sipoon raja-alueelle.

Ehdotukseen vastattiin seurantaryhmässä niin, että kaivumaiden sijoitusaluetta ei mielellään haluta sijoittaa suunnitelluille korttelialueille, sillä tällaisille alueille ei voida myöhemmin sijoittaa rakennuksia.

Hankevaihtoehdon ja 0-vaihtoehdon yhdistelmää käsitellään kaikkien hankevaihtoehtojen alavaihtoehdoissa A (matalaotto perustasoon). A-vaihtoehdoissa Östersundomin rakentamisessa syntyvät rakentamiseen kelpaamattomat kaivumaat (noin 7 milj. $m^3$) eivät mahdu kokonaan suunnitellulle sijoitusalueelle, vaan osa massoista täytyy kuljettaa muualle (ks. luku 5, YVA-menettelyssä tarkastellut vaihtoehdot).

**Kaivumaiden sijoittaminen voimalinjan alle**

Seurantaryhmässä ehdotettiin, että rakentamiseen kelpaamattomia kaivumaita voisi sijoittaa Porvoonväylän pohjoispuolella sijaitsevan voimalinjan alle. Tässä vaihtoehdossa hyötynä olisivat lyhyet kuljetusmatkat. Voimalinjan alle mahtuvan kaivumaan määrää tarkasteltiin seuraavasti.

Tarkastelussa täytön määrä laskettiin noin pituudeltaan 2910 metriä, leveydeltään 50–65 metriä ja korkeudeltaan viisi metriä oleville täytöille (Kuva 5.16). Luiskakaltevuuksiksi asetettiin 1:2. Täytön määräksi saatiin yhteensä 0,74 miljoonaa kuutiometriä, josta rakentamiseen kelpaamattomia maita oli 0,45 miljoonaa kuutiometriä eli 60 prosenttia kokonaistäytöstä. Loput 40 prosenttia oli louhetta, eli kaivumaita voimalinjan alle sijoitettaessa louhetta kuluu tukirakenteisiin suhteellisen paljon. Rakentamiseen kelpaamattomia maa-aineksia saataisiin sijoitettua voimalinjan alle vain noin kuusi prosenttia koko Östersundomin yleiskaavaehdotuksen alueen rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden sijoitustarpeesta, joka on noin 7 miljoonaa kuutiometriä

Kaivumaiden sijoittaminen voimalinjan alle on periaatteessa mahdollista, mutta siihen liittyy useita turvallisuuteen liittyviä reunaehtoja, jotka liittyvät muun muassa varoetäisyyksiin ja maaperän vakauteen pylväiden kohdalla. Fingridin kannan mukaan kaivumaat on suositeltavaa sijoittaa ensisijaisesti voimajohtoalueen ulkopuolelle.

Koska voimalinjan alle on mahdollista sijoittaa vain melko vähäinen osa (noin 6 %) kaivumaista, vaihtoehto karsittiin pois YVAsta. Se ei kuitenkaan tarkoita sitä, että kaivumaiden sijoittamista voimalinjan alle ei voisi tarkastella myöhemmin, mutta se ei ole osa tätä YVA-hanketta.

# 6 Vaikutusarvioinnin rajaukset, vaikutusten merkittävyys ja tehdyt selvitykset

## 6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan YVA-lain mukaisesti keskinäiset vuorovaikutussuhteet mukaan lukien vaikutukset

1. ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
2. maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
3. yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä
4. luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hankkeessa louhitaan, tehdään mittavia maansiirtotöitä ja muutetaan maisemaa. Hankkeesta aiheutuu liikennettä, melu-, pöly-, tärinä- ja vesistöpäästöjä. Siten tässä YVAssa keskeisimmät selvitettävät vaikutukset ovat ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, vesistöön, pohjaveteen, luontoon ja maisemaan kohdistuvat vaikutukset.

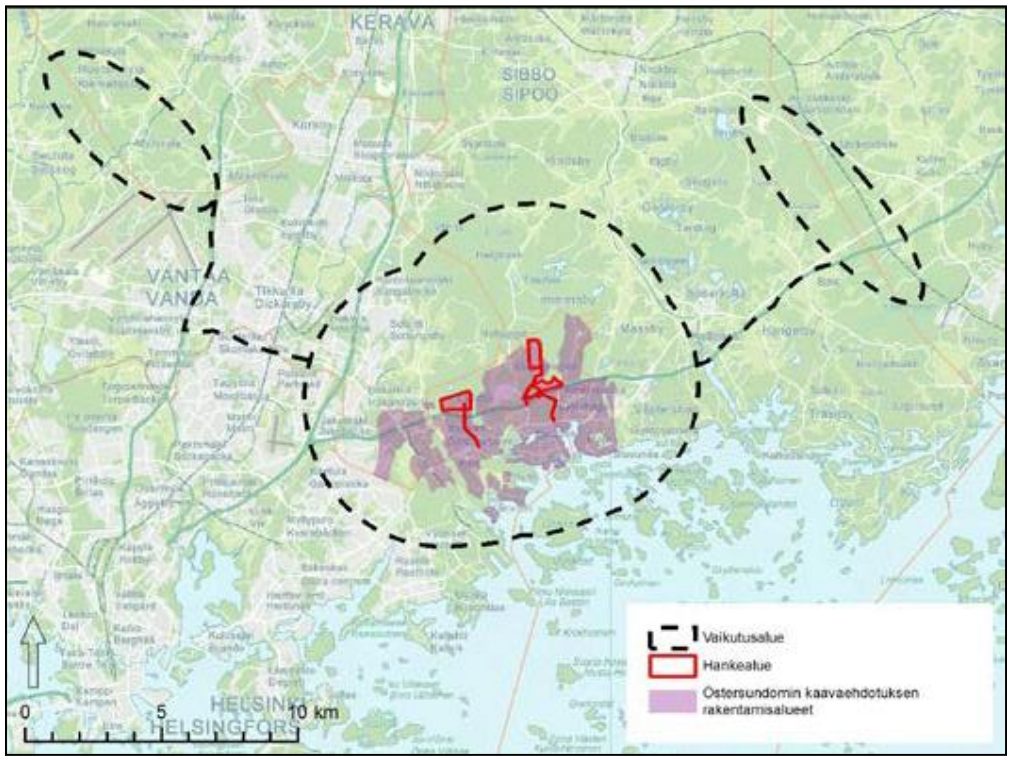
### 6.1.1 Hankevaihtoehtojen vaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kaikille hankevaihtoehdoille ja niiden alavaihtoehdoille kolmessa eri vaiheessa (alkuvaihe, keskivaihe ja loppuvaihe). Vaiheille on esitetty alustavat vuosiluvut, jotta vaiheen pituus olisi helpompi mieltää. Hankevaihtoehtojen ympäristövaikutukset aiheutuvat pääasiassa Östersundomin kaava-alueelle. Vaikutustenarviointi on pääsääntöisesti tehty nykytilanteeseen peilaten, sillä kaupungin rakentumisista ja uusien herkkien kohteiden (esim. päiväkodit) sijainnista ei ole vielä tässä vaiheessa tietoa. Muista poiketen liikennearvioissa (Luku 7.7 Liikenne) on huomioitu liikenteen kasvu kaupungin rakentumisen myötä. Myös yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen liittyvä vaikutustenarviointi ottaa huomioon alueen rakentumisen (7.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus).

Luonnonvarojen hyödyntämisen (Luku 7.12) ja ilmastovaikutusten (Luku 7.13) osalta hankevaihtoehtojen vertailukohtana on ollut 0-vaihtoehto. Vertailu 0-vaihtoehtoon on tehty siitä syystä, että kaupungin rakentamisessa käytetään luonnonvaroja, kuten kiviainesta, ja aiheutetaan ilmastoon vaikuttavia kasvihuonekaasupäästöjä, toteutettiinpa maa-aineshanke miten tahansa. Östersundomin kaava-alueelle sijoittuvalla maa-aineshankkeella tavoitellaan luonnonvarojen järkevää hyödyntämistä ja mahdollisimman pieniä kasvihuonekaasupäästöjä.

### 6.1.2 0-vaihtoehdon vaikutusten arviointi

0-vaihtoehdossa maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella vaan kahdella vaihtoehtoisella alueella Östersundomin kaava-alueen ulkopuolella. 0-vaihtoehdossa Östersundomin alueella aiheutuu vaikutuksia liikenteestä, kun kiviainesta tuodaan Östersundomiin ja rakentamiseen kelpaamattomia maamassoja viedään pois Östersundomista. Maa-aineshankkeen ympäristövaikutukset sijoittuvat pääasiassa 0-vaihtoehtojen alueille ja niiden ympäristöön. Tässä YVA-selostuksessa 0-vaihtoehdon hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vain liikennesuoritteiden ja liikenteen päästöjen osalta ja niiltä osin, kun vaikutukset ilmenevät Östersundomin alueella. Tarkempaa ympäristövaikutusten 0-vaihtoehdon osalta ei ole tässä vaiheessa mahdollista tehdä, sillä maa-aineshankkeen tarkka sijainti ei ole tiedossa. On kuitenkin huomattava, että hankkeen toteuttaminen muualla ei vältämättä vähennä hankkeen haitallisia vaikutuksia, vaan ainakin osittain siirtää ne muualle.




*Kuva 6.1. Vaikutusalueen rajaus YVA-ohjelmassa ennen vaikutusten arviointia.*
*Bild 6.1. Influensområdets gränser i bedömningsprogrammet före konsekvensbedömningen.*

Östersundomin kaava-alueen rakentamisesta aiheutuu ympäristövaikutuksia kaavaehdotuksen mukaisilla vaihtoehtoisilla maa-aineshankkeen alueilla, vaikka maa-aineshanketta ei toteutettaisikaan. Tämän vuoksi 0-vaihtoehdon kohdalla on vaikutustyypeittäin arvioitu yleispiirteisesti yleiskaavaehdotuksen maankäytön perusteella, millaisia ympäristövaikutuksia kaupungin rakentamisesta aiheutuu hankealueiden (VE1, VE2 ja VE3) sijaintipaikoilla, jos maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella. Koko yleiskaavaehdotuksen vaikutukset on arvioitu kaava-asiakirjoissa, joita on käytetty soveltaen 0-vaihtoehdon ja yhteisvaikutusten arvioinnissa.

### 6.1.3 Yhteisvaikutusten arviointi

Maa-aineshankkeen lähiympäristössä on suunnitteilla samanaikaisesti Östersundomin pientalokaupunki. Yleiskaavaehdotuksen mukaan Östersundomissa voi vuonna 2060 olla 70 000 asukasta ja 15 000–30 000 työpaikkaa. Yleiskaavaehdotuksessa kaikki tässä selostuksessa esitetyt hankealueet ja niitä ympäröivät alueet tullaan rakentamaan kokonaan tai osittain. Maa-aineksen otto ja käsittely sekä Östersundomin kaupunginosan rakentaminen tullaan suorittamaan samanaikaisesti.

Maa-aineshankkeen yhteisvaikutuksina on tarkasteltu yleispiirteisesti Östersundomin kaava-alueen rakentumista, johon sisältyy metron ja kalliopuhdistamon rakentaminen. Metron ja kalliopuhdistamon kaavavaraukset on esitetty luvussa 7.1.3 (Kaavatilanne). Yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitu hankealueittain ja vaikutustyypeittäin voimistaako vai heikentääkö kaupungin rakentaminen maa-aineshankkeen vaikutuksia vai ovatko vaikutukset samansuuruisia kuin hankevaihtoehdoissa.

## 6.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueena on koko se alue, jonne on arvioitu aiheutuvan joitakin vaikutuksia. Tässä YVAssa alustavana vaiku-

tusalueena oli Östersundomin yleiskaavaehdotuksen alue, jolle suunnitellut vaihtoehtoiset hankealueet sijoittuvat (Kuva 6.1). Hankealueeseen kuuluvat myös YVA-menettelyn 0-vaihtoehtojen alueet lähiympäristöineen. Hankkeen vaikutusaluetta on neljän kunnan, Helsingin, Vantaan, Sipoon ja Porvoon alueilla.

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutuksen kohteen luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain paikallisiin asioihin, osa taas voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia.

Vaikutustenarvioinnin perusteella laaditut vaikutustyyppikohtaiset (esim. melu) vaikutuskartat on esitetty kunkin vaikutustyypin arvioinnin kohdalla omissa luvuissaan (ks. 7 Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi).

## 6.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Merkittävyyden arviointimenetelmän tavoitteena on yhtenäistää eri osa-alueiden vaikutusten arviointia ja kertoa merkittävyyteen vaikuttavat tekijät. Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin osa-alueessa kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyystasoon ja muutoksen voimakkuuteen.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan osa-alueittain matriisikehikkoon perustuen. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain. Merkittävyys arvioidaan käyttäen viisiasteista luokittelua:

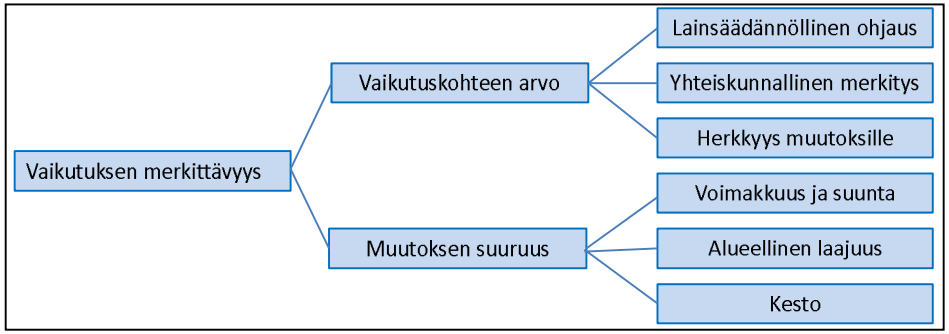
Erittäin merkittävä – merkittävä – kohtalainen – vähäinen – merkityksetön.

Merkittävyyden arvioinnit tehdään avoimuuden ja läpinäkyvyyden periaatteita kunnioittaen määrittämällä aluksi vaikutusten merkittävyyden eri tasot vaikutustyypeittäin. Tämän jälkeen vaikutukset arvioidaan vaikutustyypeittäin määrittelyjemme mukaan. Lopuksi vaikutukset kootaan ja taulukoidaan vaihtoehdoittain ja vaikutustyypeittäin vaihtoehtojen vertailua varten (Luku 8).

Tässä YVAssa vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vaihtoehtojen vertailussa sovelletaan Suomen ympäristökeskuksen koordinoimassa IMPERIA-hankkeessa (http://imperia.jyu.fi/) kehitettyjä menetelmiä ja työkaluja. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointiin on IMPERIA-hankkeessa kehitetty järjestelmällinen lähestymistapa. Siinä merkittävyys määritetään vaikutuskohteen arvon ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella (Kuva 6.2). Molemmat tekijät jakaantuvat kolmeen osatekijään, joille määritetään arvot kunkin vaikutuksen suhteen. Osatekijöiden saamien arvojen perusteella asiantuntijat arvioivat vaikutuskohteen arvoa/herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta. Merkittävyyden arvioinnissa voidaan soveltaa ohjeellista taulukkoa (Taulukko 6.1), jossa myönteiset vaikutukset ovat vihreällä ja kielteiset punaisella.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on luotu vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit vaikutustyypeittäin muutoksen suuruudelle ja herkkyyden suuruudelle. Sekä muutoksen suuruuden että herkkyyden suuruuden kriteerien määrittämisessä on otettu huomioon osatekijät, joista ne muodostuvat (Kuva 6.2). Vaikutustyypeittäin (esim. melu, vesistö ja maankäyttö) luodut muutoksen suuruuden ja kohteen herkkyyden kriteerit on esitetty luvussa 7 (Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi), ja vaikutustenarvioinnit on tehty näiden kriteerien avulla. Arviointikriteerien yhtenä tavoitteena on havainnollistaa sitä, minkä tekijöiden perusteella asiantuntijat ovat tehneet arvionsa ja jäsennellysti tuoda heidän perustelujaan esille.

YVAn vaihtoehtoja on vertailtu vaikutusten merkittävyyden arvioinnin tulosten perusteella luvussa Vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuuden arviointi (Luku 8). Tulosten havainnollistamisessa on käytetty IMPERIAssa kehitettyä ARVI-työkalua.




*Kuva 6.2. Vaikutuksen merkittävyyden määräytyminen vaikutuskohteen arvon/herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella.*
*Bild 6.2. Bestämmande av konsekvensens betydelse på grund av objektets värde/känslighet och omfattningen av den förändring som projektet orsakar.*

*Taulukko 6.1. Vaikutuksen kokonaismerkittävyyden muodostuminen muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen arvon/herkkyyden perusteella arvioituna (vihreä väri = myönteinen vaikutus, punainen väri = kielteinen vaikutus).*
*Tabell 6.1. Konsekvensens totala betydelse bedömd utifrån förändringens omfattning och objektets värde/känslighet (grön färg = positiv konsekvens, röd färg = negativ konsekvens).*

| | | Muutoksen suuruus | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Erittäin suuri muutos** | **Suuri muutos** | **Kohtalainen muutos** | **Vähäinen muutos** | **Ei muutosta** | **Vähäinen muutos** | **Kohtalainen muutos** | **Suuri muutos** | **Erittäin suuri muutos** |
| **Kohteen herkkyys** | **Vähäinen herkkyys** | Merkittävä vaikutus* | Kohtalainen vaikutus* | Vähäinen vaikutus | Vähäinen vaikutus | Ei vaikutusta | Vähäinen vaikutus | Vähäinen vaikutus | Kohtalainen vaikutus* | Merkittävä vaikutus* |
| | **Kohtalainen herkkyys** | Merkittävä vaikutus | Merkittävä vaikutus* | Kohtalainen vaikutus | Vähäinen vaikutus | Ei vaikutusta | Vähäinen vaikutus | Kohtalainen vaikutus | Merkittävä vaikutus* | Merkittävä vaikutus |
| | **Suuri herkkyys** | Erittäin merkittävä vaikutus | Merkittävä vaikutus | Merkittävä vaikutus* | Kohtalainen vaikutus* | Ei vaikutusta | Kohtalainen vaikutus* | Merkittävä vaikutus* | Merkittävä vaikutus | Erittäin merkittävä vaikutus |
| | **Erittäin suuri herkkyys** | Erittäin merkittävä vaikutus | Erittäin merkittävä vaikutus | Merkittävä vaikutus | Merkittävä vaikutus* | Ei vaikutusta | Merkittävä vaikutus* | Merkittävä vaikutus | Erittäin merkittävä vaikutus | Erittäin merkittävä vaikutus |

* Jos herkkyys tai muutos on luokan alarajalla, niin merkittävyys voidaan arvioida vähäisemmäksi

## 6.4 Kooste tehdyistä selvityksistä

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tehty seuraavat selvitykset ympäristön nykytilatiedon lisäämiseksi ja vaikutustenarvioinnin pohjaksi:

- Melumallinnus. Melumallinnus tehdään jokaiselle vaikutusalueelle erikseen keskivaiheen toimintatilanteessa, jolloin melupäästöt ovat suurimmillaan.
- Luontoselvitykset: pesimälinnustoselvitys, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, liito-oravaselvitys, viitasammakkoselvitys, lepakkoselvitys ja kirjoverkko-perhosselvitys (ks. Luku 7.3.2 Hankealueella tehdyt selvitykset).

# 7 Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi

## 7.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus

### 7.1.1 Lähtötiedot

Nykyinen ja suunniteltu maankäyttö on selvitetty kaavakarttojen, maastokäyntien ja karttatarkastelun pohjalta. Seudun ja alueen maankäytön suunnitelmia on koottu muun muassa kaavoista ja eri selvityksistä.

### 7.1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvoston hyväksymissä 2010 voimaan tulleissa valtakunnallisissa alueiden-käyttötavoitteissa on muun muassa seuraavia tähän hankkeeseen kytkeytyviä tavoitteita.

**Toimiva-aluerakenne**

- Alueidenkäytöllä tuetaan luonnon voimavarojen kestävää hyödyntämistä.
- Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
- Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.
- Kaupunkiseutujen työssäkäyntialueilla varmistetaan alueidenkäytölliset edellytykset asuntorakentamiselle ja sen tarkoituksenmukaiselle sijoittumiselle sekä hyvälle elinympäristölle.
- Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen.
- Alueidenkäytön suunnittelulla on huolehdittava, että asunto- ja työpaikkarakentamiseen on tarjolla riittävästi tonttimaata.
- Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa ja pyrittävä *vähentämään jo olemassa olevia haittoja.*

**Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat**

- Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.
- Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet.

**Helsingin seudun erityiskysymykset**

- Riittävän asuntotuotannon turvaamiseksi on alueidenkäytössä varmistettava tonttimaan riittävyys.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava väestön tarpeiden edellyttämät ylikunnalliseen virkistyskäyttöön soveltuvat, riittävän laajat ja vetovoimaiset alueet sekä niitä yhdistävän viheralueverkoston jatkuvuus.

### 7.1.3 Kaavatilanne

**Maakuntakaava**

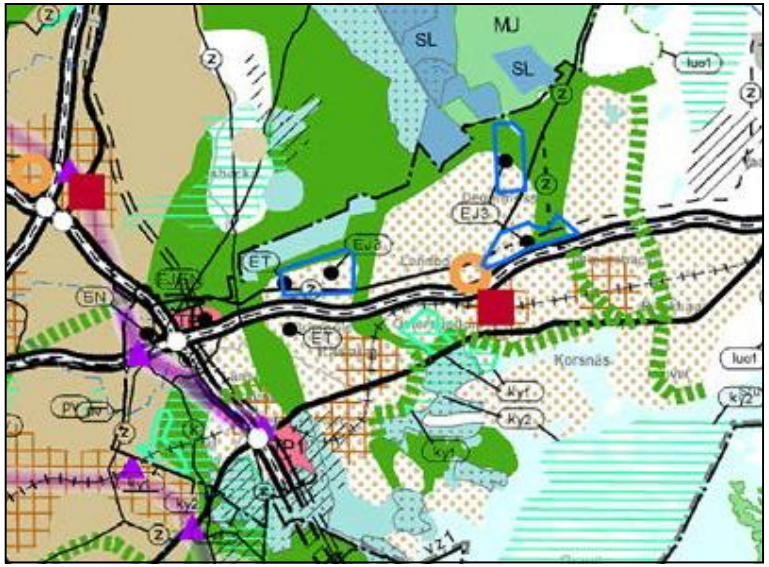
Hankealueella Östersundomissa on voimassa Itä-Uudenmaan 1., 2., 3. ja 4. vaiheen seutukaavat sekä maakuntakaava 2000.

Hankevaihtoehto 1 (Långkärrsberget) sijoittuu maakuntakaavan MU-alueelle (maa- ja metsätalousalue, jolla on ulkoilun ohjaustarvetta) ja hankevaihtoehdot 2 (Hältingberget) ja 3 (Norrberget) VR-alueelle (retkeilyalue). Hankealueiden tuntumaan sijoittuvat maakuntakaavan voimalinja (Z), taajamatoimintojen alue (A), kyläalue (AT), moottoritie ja eritasoliittymä.

Hankealueiden pohjoispuolella on maakuntakaavassa on luonnonsuojelualueita (SL), Natura 2000 –alueet (harmaa




*Kuva 7.1. Vahvistettujen maakuntakaavojen yhdistelmä. Hankevaihtoehdot on rajattu kaavaan sinisellä.*
*Bild 7.1. Sammanställning av fastställda landskapsplaner. Projektalternativen har avgränsats med blått i planen.*




*Kuva 7.2. Kartta Uudenmaan maakuntakaavan 2. vaihemaakuntakaavan Östersundomin alueen kaavaehdotuksesta 12.1.2015. Östersundomin alueen ympärillä näkyvät voimassa olevat maakuntakaavat. Hankevaihtoehdot on rajattu kaavaan sinisellä.*
*Bild 7.2. Karta över planförslaget som gäller Östersundomområdet i etapplandskapsplan 2 för Nyland 12.1.2015. Omkring Östersundomområdet syns de gällande landskapsplanerna. Projektalternativen har avgränsats med blått i planen.*

pisterasteri), virkistysalue (vihreä), arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (musta vinoviivarasteri), kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (vihreä vaakaviivoitus).

**Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava, Östersundomin alue**

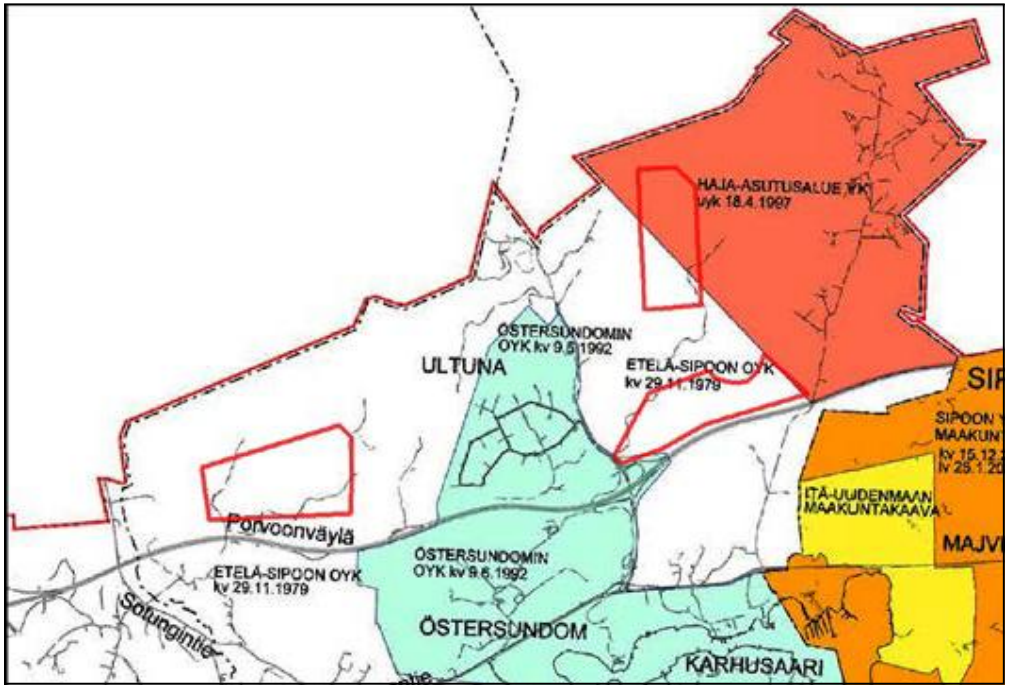
Uudenmaan toiseen vaihemaakuntakaavaan sisältyvä Östersundomin alue irrotettiin omaksi kaavakseen 2. vaihemaakuntakaavan laadinnan yhteydessä. Östersundomin alueen kaavaehdotus oli julkisesti nähtävillä sekä lausunnoilla tammi-helmikuussa 2015. Alueen suunnittelu jatkuu, ja maakuntakaavaa Östersundomin alueelle laaditaan rinnan yleiskaavan kanssa. Kaavaehdotuksen lausuntojen aiheuttamien lisäselvitysten vuoksi Östersundomin alueen maakuntakaavan jatkoaikataulu on auki.

Hankevaihtoehdot on kuvattu maakuntakaavaehdotuksessa merkinnällä EJ3. Vaihtoehdot sijoittuvat maakuntakaavan raideliikenteeseen tukeutuvien taajamatoimintojen alueille (ruskea rasteri) sekä virkistysalueelle (vihreä). Kaavaehdotuksessa on kuvattu myös voimajohto (Z), voimajohdon ohjeellinen linjaus (Z ja katkoviiva), merkitykseltään seudullinen vähittäiskaupan suuryksikkö (oranssi rengas), Liikenneväylän katkoviivamerkintä osoittaa vaihtoehtoisen ratkaisun tai ohjeellisen linjauksen (metro), viheryhteystarve (vehreä leveä katkoviiva) ja yhdyskuntateknisen huollon alue (ET).

**Yleiskaavat**

Hankealueella on voimassa Etelä-Sipoon osayleiskaava vuodelta 1979 ja Östersundomin osayleiskaava vuodelta 1992 (Kuva 7.3). Nämä ovat Sipoon kunnanvaltuuston hyväksymiä, eivätkä ne ole oikeusvaikutteisia. Siten näiden yleiskaavojen sijaan alueella on voimassa maakuntakaava.

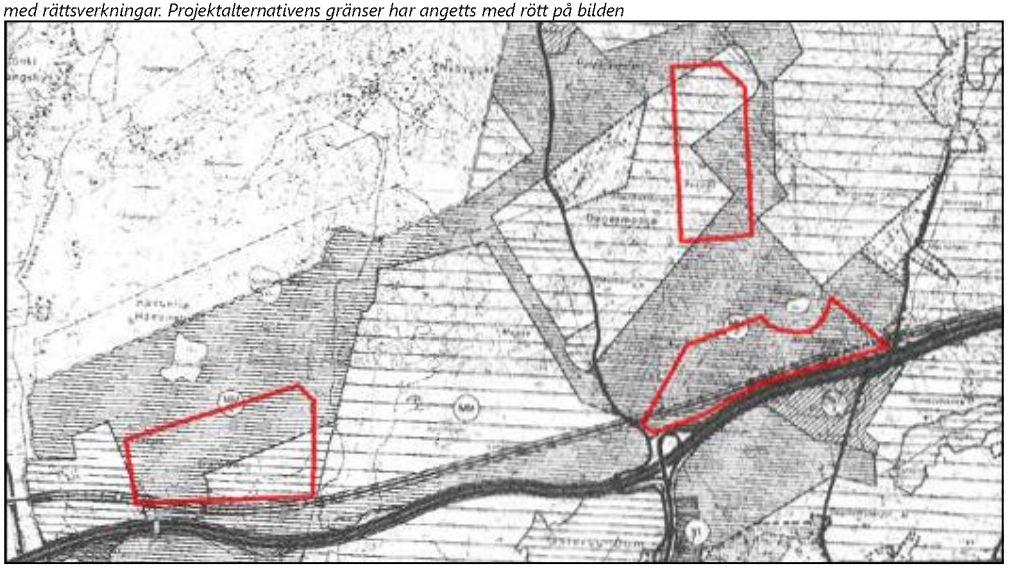
Vaihtoehtojen alueella on voimassa Etelä-Sipoon osayleiskaava vuodelta 1979 ja Östersundomin yleiskaava vuodelta 1992 Östersundomin keskustan, Landbon, Korsnäsin, Karhusaaren ja Storörenin alueilta. Nämä ovat Sipoon kunnanvaltuuston hyväksymiä, eivätkä ne ole oikeusvaikutteisia. Alueella on voimassa myös oikeusvaikutteinen haja-asutusalueiden yleiskaava vuodelta 1997 (Kuva 7.3).



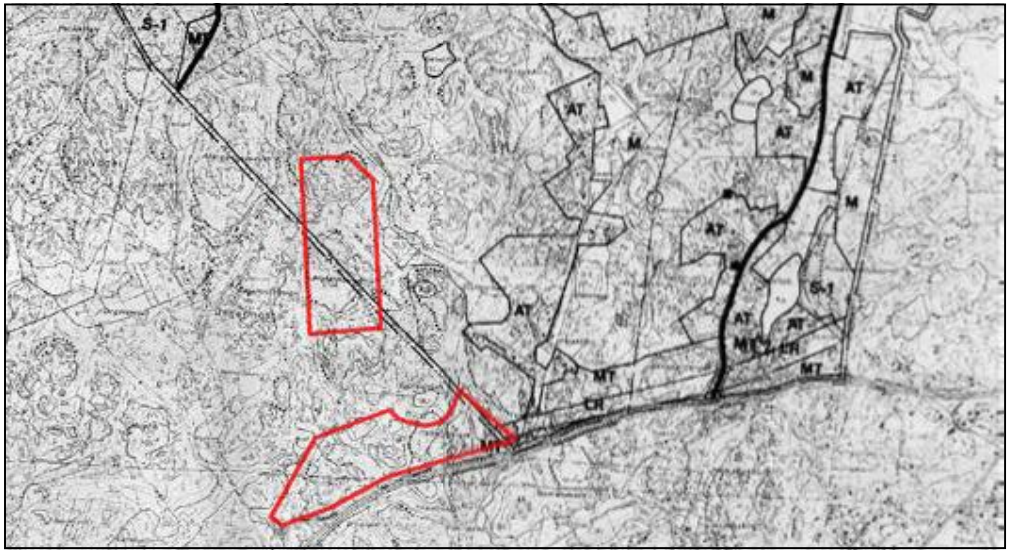

*Kuva 7.3. Alueella voimassa olevat yleiskaavat. Hankevaihtoehtojen rajaukset on merkitty kuvaan punaisella.*
*Bild 7.3. Generalplaner som är i kraft på området. Projektalternativens gränser har angetts med rött på bilden.*



*Kuva 7.4 Karttaote Östersundomin osayleiskaavasta vuodelta 1992, joka on kunnanvaltuuston hyväksymä oikeusvaikutukseton osayleiskaava. Hankevaihtoehtojen rajaukset on merkitty kuvaan punaisella.*
*Bild 7.4. Kartutdrag ur delgeneralplanen för Östersundom från 1992, som är en av kommunfullmäktige godkänd delgeneralplan med rättsverkningar. Projektalternativens gränser har angetts med rött på bilden*



*Kuva 7.5. Karttaote Etelä-Sipoon osayleiskaavasta vuodelta 1979, joka on kunnanvaltuuston hyväksymä oikeusvaikutukseton osayleiskaava. Hankevaihtoehtojen rajaukset on merkitty kuvaan punaisella.*
*Bild 7.5. Kartutdrag ur delgeneralplanen för Södra Sibbo från 1979, som är en av kommunfullmäktige godkänd delgeneralplan med rättsverkningar. Projektalternativens gränser har angetts med rött på bilden.*



*Kuva 7.6. Karttaote haja-asutusalueiden yleiskaavasta vuodelta 1997, joka on oikeusvaikutteinen yleiskaava. Hankevaihtoehtojen rajaukset on merkitty kuvaan punaisella.*
*Bild 7.6. Kartutdrag ur generalplanen för glesbygdsområden från 1997, som är en generalplan med rättsverkningar. Projektalternativens gränser har angetts med rött på bilden.*

Vaihtoehdon 2 lounaisnurkka osuu vuoden 1992 Östersundomin osayleiskaavan MU-alueelle (Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on ulkoilun ohjaustarvetta tai ympäristöarvoja).

Etelä-Sipoon osayleiskaavassa vaihtoehtojen alueet on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M) tai maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jossa otetaan huomioon myös ulkoilu ja ympäristönhoito.

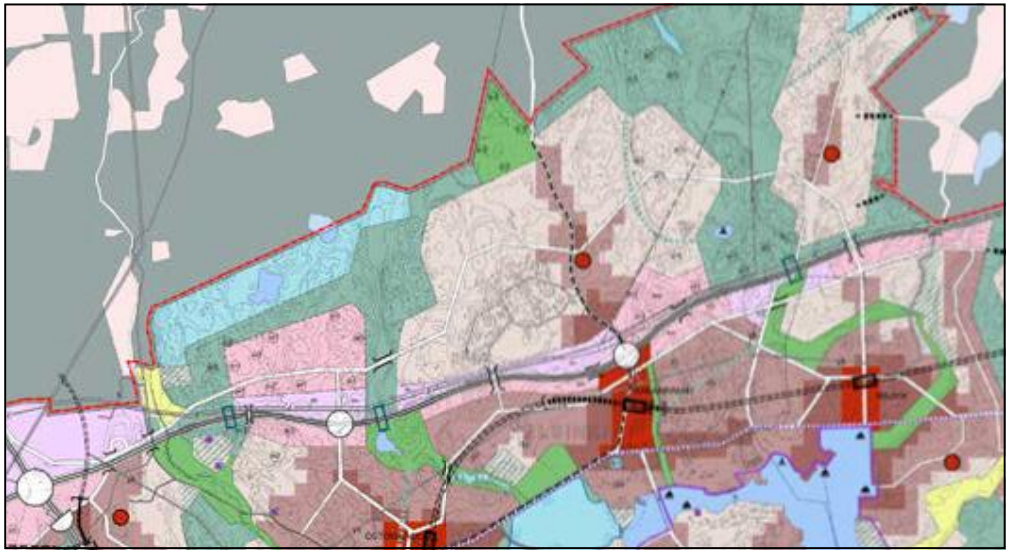
Osa hankevaihtoehdon 1 alueesta ulottuu haja-asutusalueiden yleiskaavan maa- ja metsätalousalueelle (MT).

Helsinki, Sipoo ja Vantaa laativat parhaillaan Östersundomin yhteistä yleiskaavaa, jonka kaavaehdotus valmistui joulukuussa 2014. Kaavaehdotuksen päivämäärä on 9.12.2014, jolloin lautakunta päätti asettaa kaavaehdotuksen nähtäville.

Alueella on voimassa yleiskaavan laatimista varten maankäyttö- ja rakennuslain 38 §:n mukainen rakennuskielto ja 128 §:n toimenpiderajoitus 23.6.2018 saakka (kaupunginhallituksen päätös 23/10.6.2013).

Tämän YVAn vaihtoehtoisten hankealueiden rajaukset on esitetty yleiskaavaehdotuksessa merkinnällä et1 (Yhdyskuntatekninen huolto. Maa-ainesten otto- ja käsittelyalue). Merkinnällä on osoitettu vaihtoehtoiset alueet puhtaiden maamassojen määräaikaiseen ottoon, käsittelyyn ja varastointiin sekä loppusijoitukseen. Alueista yksi otetaan käyttöön. Sijainti ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa ympäristövaikutusten arvioinnin ja teknistaloudellisten selvitysten perusteella) (Kuva 7.7).

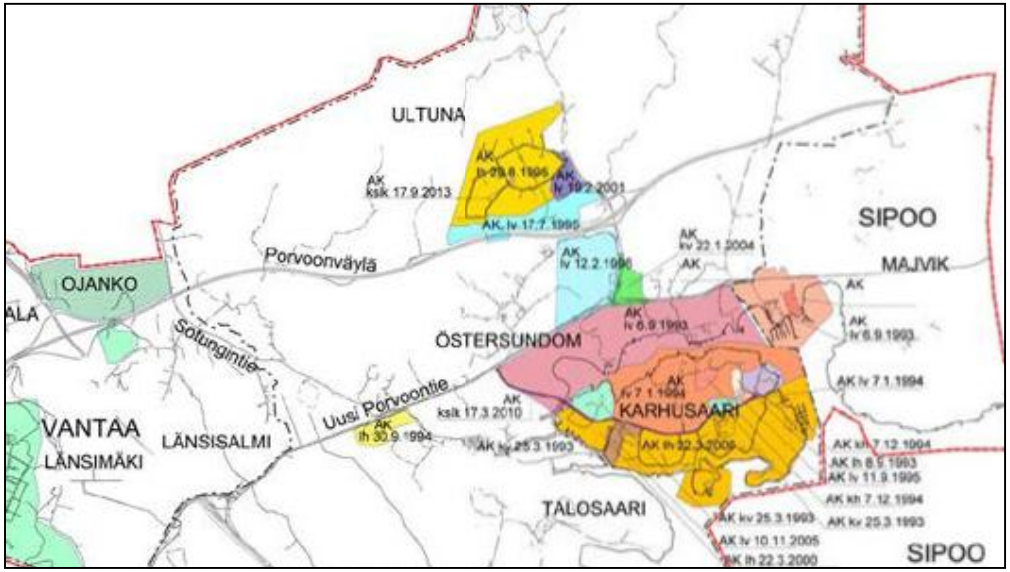
Kaavaehdotuksessa on esitetty myös varaukset 400 kV voimalinjan siirrolle vaihtoehdon 2 luoteispuolelta itäpuolelle, on louhittava jätevedenpuhdistamo vaihtoehdon 3 länsiosaan sekä metro. Vaaleanruskealla on merkitty pientalovaltaiset alueet, tummemmalla ruskealla kaupunkipientalojen alue, tummimmalla ruskealla kerrostalovaltainen alue sekä punaisella keskustatoimintojen alue ja punaisella pallolla paikalliskeskus. Moottoritien varteen on esitetty merkinnällä au yhdyskuntateknisen huolloin alue, joka on varattu ensisijaisesti aurinkoenergian tuotantoon.



*Kuva 7.7. Ote Östersundomin yhteisen yleiskaavan kaavaehdotuksesta 5.11.2014. YVAn hankevaihtoehdot on merkitty kaavaehdotukseen et-1-rajauksella.*
*Bild 7.7. Utdrag ur planförslaget till gemensam generalplan för Östersundom 5.11.2014. De projektalternativ som berörs av MKB har angetts med et-1-avgränsning i planförslaget.*




*Kuva 7.8. Ote Immersbyn osayleiskaavan kaavaehdotuksesta 20.5.2015. Hankevaihtoehtojen rajaukset on merkitty kuvaan punaisella.*
*Bild 7.8. Utdrag ur planförslaget till delgeneralplan för Immersby 20.5.2015. Projektalternativens gränser har angetts med rött på bilden.*




*Kuva 7.9. Östersundomissa voimassa olevat asemakaavat.*
*Bild 7.9. Detaljplaner som är i kraft i Östersundom.*

Sipoossa hankealueiden itäpuolella on valmisteilla Immersbyn osayleiskaava. Osayleiskaavasta on valmistunut kaavaehdotus 20.5.2015 (Kuva 7.8). Lähin hankealue sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä Immersbyn osayleiskaava-alueesta.

Immersbyn osayleiskaavan tavoitteena on kehittää kyläaluetta ja ohjata alueen maankäyttöä siten, että uudisrakentaminen osoitetaan maiseman ja ympäristön kannalta soveltuviin paikkoihin täydentämään olemassa olevaa rakennetta. Hankealueita lähimmät alueet on osayleiskaavassa merkitty merkinnöillä MY (Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja) ja SL (Luonnonsuojelualue).

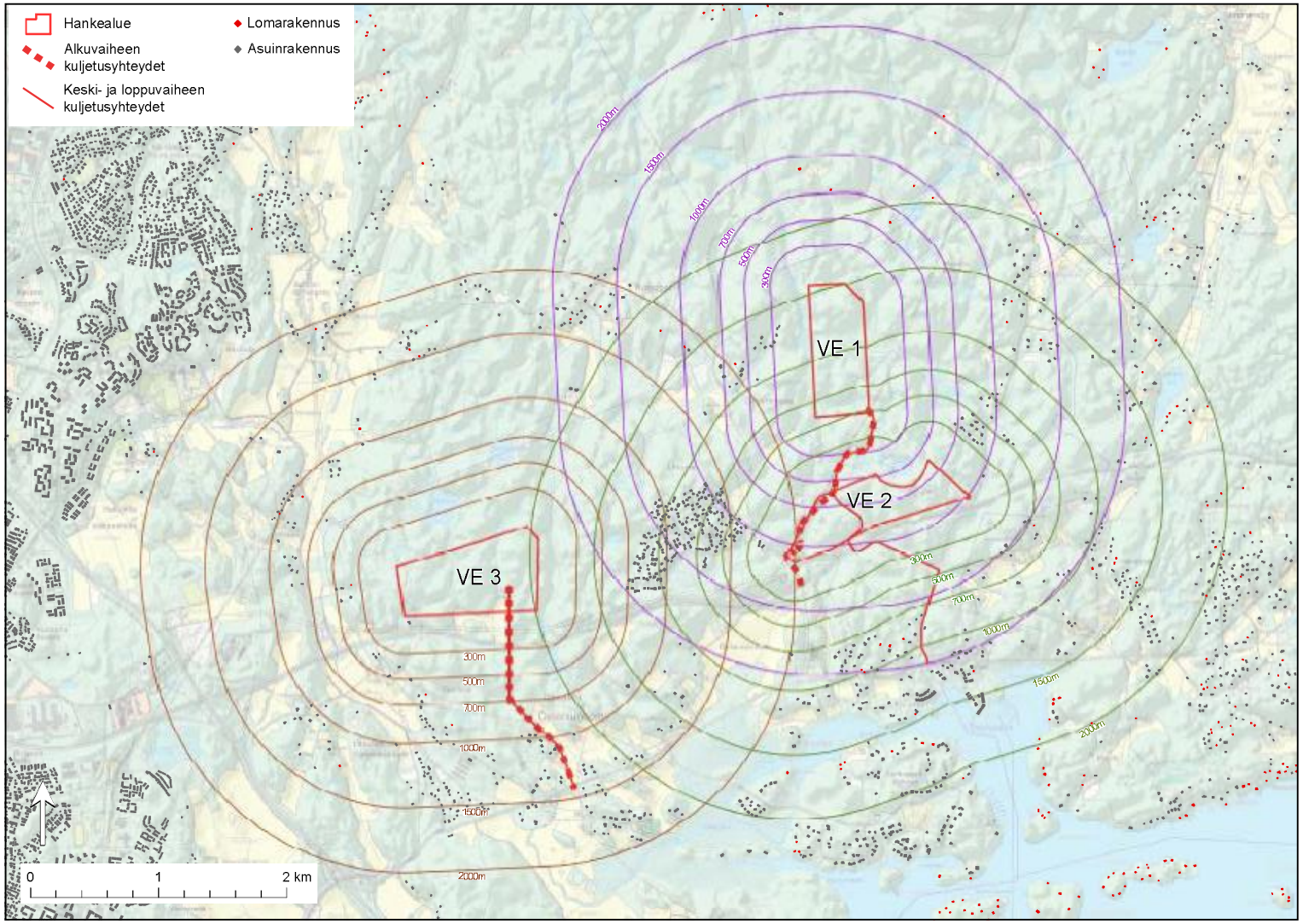
**Asemakaavat**

Hankkeen vaihtoehtojen kohdalla ei ole voimassa asemakaavoja.

**Kaavamuutostarpeet**

Östersundomin maakuntakaavaehdotus on hankkeen mukainen, eikä hanke edellytä sen suunnitteluratkaisuun muutoksi muutoksia.

Hankealueilla on voimassa oikeusvaikutteinen Sipoon haja-asutusalueiden yleiskaava 1997 ja oikeusvaikutukseton Etelä-Sipoon osayleiskaava 1979. Hankkeen mukainen maankäyttö on yleiskaavamerkintöjen puolesta mahdollista toteuttaa ilman yleiskaavamuutoksia.




*Kuva 7.10. Hankealueiden ympäristön asutus ja etäisyysvyöhykkeet.*
*Bild 7.10. Bosättning och avståndszoner i projektområdenas omgivning.*

### 7.1.4 Maankäyttö, asutus ja maanomistus

Östersundomin suurpiirissä asui vakituisesti vuonna 2014 noin 2000 asukasta (Tietokeskus 2014). Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 250 metrin päässä hankevaihtoehdosta 1 (Långkärrsberget) ja hankevaihtoehdosta 3 (Norrberget) (Kuva 7.10 ja Taulukko 7.1). Omakotiasutusta on etenkin Landbossa, joka sijaitsee noin 300 metrin päässä hankevaihtoehdosta 2 (Hältingberget) länteen. Asutusta on jonkin verran teiden varsilla, etenkin Sotungintien, Uuden Porvoontien sekä Immersbyntien varrella.

Hankealueet ovat Helsingin kaupungin omistamaa metsää, jolla on myös virkistyskäyttöä. Maaston korkeuserojen ja epätasaisuuden vuoksi hankealueet eivät sovellu hyvin talousmetsiksi.

Hankealueet omistaa pääasiassa Helsingin kaupunki. Hankevaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) alueella on yksi yksityisessä omistuksessa oleva alue ja vieressä yksi valtiolle kuuluva alue. Hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) lounaisnurkassa on kaksi yksityisessä omistuksessa olevaa aluetta.

*Taulukko 7.1. Rakennusten määrä eri etäisyyksillä kustakin hankealueesta. Taulukon asukasmäärät ovat kumulatiivisia.*
*Tabell 7.1. Antalet byggnader på olika avstånd från respektive projektområde. Tabellens invånarantal är kumulativa.*

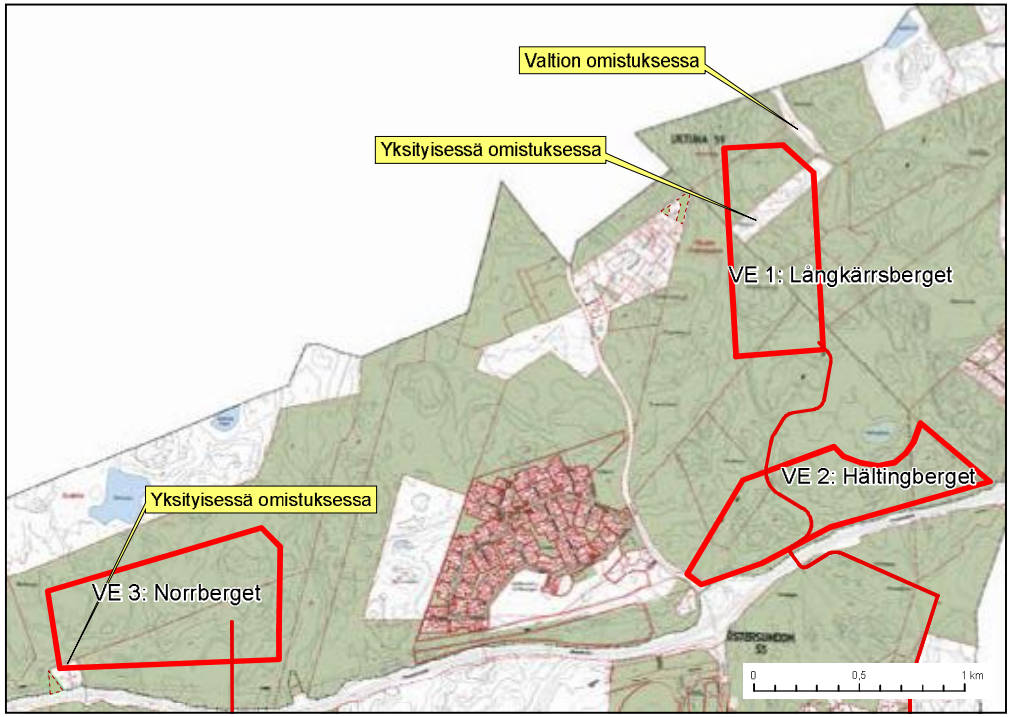
| | VE1 | | VE2 | | VE3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Asuin | Loma | Asuin | Loma | Asuin | Loma |
| 300 m | 3 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 |
| 500 m | 9 | 0 | 36 | 0 | 9 | 1 |
| 700 m | 16 | 1 | 98 | 1 | 13 | 2 |
| 1000 m | 52 | 6 | 232 | 6 | 130 | 4 |
| 1500 m | 235 | 11 | 441 | 17 | 364 | 7 |
| 2000 m | 389 | 21 | 591 | 46 | 501 | 15 |

### 7.1.5 Vaikutusten arviointimenetelmät

Arvioinnin aikana on selvitetty mahdolliset kaavamuutostarpeet ja ne on esitetty kohdassa 7.1.3 Kaavatilanne. Alueen kartta-aineisto kuvaa alueen nykyistä maankäyttöä. Kuvassa (Kuva 7.10) on esitetty nykyisen asutuksen sijainti.

Vaikutusten arvioinnissa tulevana maankäyttönä pidetään alueen osayleiskaavaehdotuksen mukaista maankäyttöä.

Hankekokonaisuuden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen on arvioitu kaavoitusinsinöörin tekemänä asiantuntija-arviona.




*Kuva 7.11. Maanomistus huhtikuussa 2016. Kuvaan on vihreällä merkitty Helsingin kaupungin omistamat maat.*
*Bild 7.11. Markinnehav i april 2015. Den mark som Helsingfors stad äger har angetts med grönt på bilden.*

*Taulukko 7.2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.2. Kriterier för objektens känslighet vid bedömningen av konsekvenserna för markanvändningen.*

| | **Lainsäädännöllinen ohjaus** | **Yhteiskunnallinen merkitys** | **Alttius muutoksille** |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Koko hankealueelle on osoitettu lainvoimaisessa kaavassa hankkeen kanssa ristiriitainen maankäyttö, joka on myös toteutettu, esimerkiksi asemakaavan mukainen asuinalue tai yleiskaavassa osoitettu suojelualue. | Hankealue on erittäin tärkeä matkailuelinkeinon kannalta eikä matkailutoimintoja voi siirtää muualle lähialueella.<br>Hankealueella on runsaasti asutusta tai loma-asutusta.<br>Hankealueen välittömässä läheisyydessä on useita ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset. | Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt sekä lähivirkistykseen käytetyt alueet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on hyvin heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden hyvin niukasti virkistykseen soveltuvia alueita tai muutoin erittäin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistykseen soveltuvia alueita tai virkistysreittejä.<br>Yhdyskuntarakenne on vakiintunut ja tiivis, ei vapaita alueita tai toisarvoisella käytöllä olevia reservialueita. |
| **Suuri** | Osalle hankealueesta on osoitettu lainvoimaisessa kaavassa hankkeen kanssa ristiriitainen maankäyttö, joka on myös toteutettu, esimerkiksi asemakaavan mukainen asuinalue tai yleiskaavassa osoitettu suojelualue. | Hankealue tai sen välitön lähialue on tärkeä matkailuelinkeinon kannalta eikä matkailutoimintoja voi siirtää muualle lähialueella.<br>Hankealueella on melko runsaasti asutusta tai loma-asutusta.<br>Hankealueen läheisyydessä on useita ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset. | 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.<br>Yhdyskuntarakenne on vakiintunut ja melko tiivis, vain vähän vapaita alueita tai toisarvoisella käytöllä olevia reservialueita. |
| **Kohtalainen** | Hankealueella sijaitsee muuta maankäyttöä kuin metsää tai hankealueelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu hankkeen kanssa ristiriitaista maankäyttöä, jota ei vielä ole toteutettu. | Hankealue tai sen vaikutusalue on tärkeä matkailuelinkeinon kannalta.<br>Hankealueella on asutusta tai loma-asutusta.<br>Vaikutusalueella on yksittäisiä ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset. | Asukasmäärältään vähäiset ennestään rakennetut alueet. Rakentamattomat alueet, joita käytetään virkistykseen, mutta joiden virkistyskäyttö voidaan korvata muilla läheisillä alueilla.<br>Yhdyskuntarakenne on melko vakiintunut ja melko tiivis, vapaita alueita tai toisarvoisella käytöllä olevia reservialueita löytyy jonkin verran. |
| **Vähäinen** | Hankealuetta käytetään metsätalouteen tai hankealueelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu sellaista maankäyttöä, joka ei ole ristiriidassa hankkeen kanssa. | Hankkeen vaikutusalueella ei ole matkailun kannalta tärkeitä alueita. Vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita, vain yksittäisiä asukkaita tai loma-asukkaita. | Metsätalouskäytössä olevat alueet, joilla ei ole erityisiä ympäristöarvoja tai merkittävää virkistyskäyttöä.<br>Liikenne- ja teollisuusympäristöt tms. itse häiriötä aiheuttavien toimintojen alueet, joilla ei ole suuressa määrin asutusta, virkistyskäyttöä tai muuta häiriöille herkkiä toimintoja. |

*Taulukko 7.3. Muutoksen suuruuden kriteerit maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.3. Kriterier för förändringens omfattning vid bedömningen av konsekvenserna för markanvändningen och*

| | **Voimakkuus ja suunta** |
|---|---|
| **Erittäin suuri** | Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö estyy hankkeen seurauksena<br>Yhdyskuntarakenne hajaantuu oleellisesti.<br>Hankkeen lähialueen muu kuin hankkeeseen liittyvä kehittäminen loppuu pysyvästi.<br>Hanketta ei voi toteuttaa ilman että muutetaan maakunta-, yleis- ja asemakaavaa, ja kaavojen muuttamiseen ei todennäköisesti löydy poliittista tahtoa. |
| **Suuri** | Hankkeesta on suurta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.<br>Yhdyskuntarakenne hajaantuu.<br>Hankkeen lähialueen muu kuin hankkeeseen liittyvä kehittäminen pysähtyy.<br>Hanketta ei voi toteuttaa ilman että muutetaan maakunta-, yleis- ja asemakaavaa, mutta kaavojen muuttamiseen löytyy todennäköisesti poliittinen tahtoa. |
| **Kohtalainen** | Hankkeesta on jonkin verran haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.<br>Yhdyskuntarakenne hajaantuu jonkin verran.<br>Hanke rajoittaa lähialueen maankäytön kehittämistä.<br>Hanke edellyttää jonkin kaavan muuttamista, mutta kaavamuutoksen toteuttaminen on todennäköisesti melko helppoa. |
| **Vähäinen** | Hankkeesta on vain vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.<br>Hanke rajoittaa hiukan lähialueen maankäytön kehittämistä.<br>Hanke voidaan todennäköisesti toteuttaa ilman, että kaavoja tarvitsee muuttaa. |
| **Ei muutosta** | Hanke ei juuri muuta alueen maankäyttöä. Hanke voidaan toteuttaa ilman kaavamuutoksia. |
| **Vähäinen** | Hankkeesta on vain vähän hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.<br>Hanke tukee hieman lähialueiden maankäytön kehittämistä. |
| **Kohtalainen** | Hankkeesta on jonkin verran hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.<br>Hanke tukee lähialueiden maankäytön kehittämistä. |
| **Suuri** | Hankkeesta on suuri hyöty alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.<br>Hanke tukee selvästi lähialueiden maankäytön kehittämistä. |
| **Erittäin suuri** | Hankkeesta on erittäin suuri hyöty alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.<br>Hanke tukee erittäin selvästi lähialueiden maankäytön kehittämistä. |

### 7.1.6 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hanke liittyy Östersundomin alueelle suunnitellun yhdyskuntarakenteen ja maankäytön toteuttamiseen. Vaihtoehto ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Arvio koskee hankkeen koko elinkaarta.

Vaihtoehdon 1 alueella voimassa olevat oikeusvaikutteiset kaavat ja kaavamerkinnät ovat vuonna 1997 vahvistetun Haja-asutusalueiden yleiskaavan maa- ja metsätalousvaltainen alue sekä maakuntakaavan MU-alue (Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaustarvetta). Kiviainesten otto tai kaivumaiden täyttö eivät ole ristiriidassa näiden maankäyttömuotojen kanssa. Östersundomin osayleiskaavan kaavaehdotuksessa kaikki hankevaihtoehdot on esitetty vaihtoehtoisina määräaikaisina maa-ainesten otto- ja käsittelyalueina. Hanke ei edellytä erillistä yleiskaavaa, vaan hankkeen yleiskaavoitus hoituu osana Östersundomin muuta kaavoitusta. Arvio koskee hankkeen koko elinkaarta.

Nykyinen maankäyttö hankealueella ja sen lähiympäristössä on herkkyydeltään kohtalainen. Hankkeen tuntumassa on yksittäisiä asuinrakennuksia, mutta asukasmäärä on alhainen. Lähiasukkaat käyttävät hankealuetta virkistykseen, mutta virkistyskäyttö on mahdollista korvata muita alueita käyttämällä. Alkuvaiheessa kiviaineisten otto on kiivaimmillaan ja se tapahtuu maanpinnan yläpuolella, jolloin hankkeen melu- ja pölyvaikutukset ovat suurimmat. Tällöin myös haitat nykyiselle maankäytölle ovat suurimmat.

Vaihtoehto tukee hyvin yleiskaavaehdotuksen mukaisen suunnitellun maankäyttöön toteuttamista. Vaihtoehto tukee hyvin Östersundomin alueen rakentamisen valmistelua.

Vaihtoehto muuttaa hankealueen maankäytön lähiasukkaiden nykyisin virkistykseen käyttämästä metsästä kiviainestuotantoalueeksi, jossa on myös työpaikkoja.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheen alussa maanpäällinen louhinta on saatu valmiiksi, ja haitat ympäröivälle maankäytölle muuttuvat vähäisemmiksi kuin alkuvaiheessa. Alkuvaiheessa rakennetaan louheesta tai murskeesta meluvalleina toimivia varastokasoja, joilla voidaan lieventää keskivaiheen toimintojen aiheuttamia haittoja nykyiselle maankäytölle. Hankkeen vaikutukset nykyiseen asutukseen ja lähialueiden virkistyskäyttöön ovat kuitenkin samankaltaiset kuin alkuvaiheessa.

Keskivaiheessa Östersundomin rakentaminen on kiivasta, ja uuden kaupungin rakentaminen aiheuttaa melua ja liikennettä, joka ei ole riippuvainen tästä hankkeesta. Uusi kaupunki muuttaa hankealueen ympäristön maankäyttöä kaupunkimaiseksi riippumatta tästä hankkeesta.

Hankealue helpottaa Östersundomin rakennustyömaihin liittyvää maankäyttöä, kun lähellä työmaita on rakentamista palveleva tukialue.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa mäki on jo valmis, jolloin sen rakentamisen liittyvä melu loppuu, ja mäki saadaan virkistyskäyttöön. Loppuvaiheessa toimintakenttä palvelee edelleen rakentamista samalla kun korttelirakenne muodostuu hankealueen ympärille. Lopuksi toimintakenttä suljetaan ja sen paikalle rakennetaan asuinkortteleita.

Toimintakentältä kantautuu rakentamisen tukialueen toimintojen melua, mutta melun määrä on vähäisempi kuin keskivaiheessa, joten lähialueen maankäyttöön kohdistuva haitta on melko vähäinen.

Hankealue helpottaa Östersundomin rakennustyömaihin liittyvää maankäyttöä, kun lähellä työmaita on rakentamista palveleva tukialue.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen vaihtoehdossa 1 |
|---|
| **Kohtalainen myönteinen vaikutus** |
| *Vaihtoehto ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä erillistä kaavoitusta, vaan se hoituu osana Östersundomin yleiskaavoitusta. Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia lähialueen nykyiseen maankäyttöön. Vastaavasti vaihtoehdolla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia koko Östersundomin suunnitellun maankäytön toteutumiseen, sillä hanke pienentää rakennuskustannuksia ja siten edistää maankäytön toteutumista.* |

### 7.1.7 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hanke liittyy Östersundomin alueelle suunnitellun yhdyskuntarakenteen ja maankäytön toteuttamiseen. Vaihtoehto ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Arvio koskee hankkeen koko elinkaarta.

Vaihtoehdon 2 alueella voimassa oleva oikeusvaikutteinen kaava ja kaavamerkintä on maakuntakaavan VR-alue (Retkeily- ja ulkoilualue). Östersundomin osayleiskaavan kaavaehdotuksessa kaikki hankevaihtoehdot on esitetty vaihtoehtoisina määräaikaisina maa-ainesten otto- ja käsittelyalueina. Hanke ei edellytä erillistä yleiskaavaa, vaan hankkeen yleiskaavoitus hoituu osana Östersundomin muuta kaavoitusta. Arvio koskee hankkeen koko elinkaarta.

Nykyinen maankäyttö hankealueella ja sen lähiympäristössä on herkkyydeltään kohtalainen. Päiväkoti sijaitsee alle 300 metrin etäisyydellä hankkeen länsikärjestä. Landbon asuinalueen reunaan on matkaa noin 400 metriä. Moottoritie sijaitsee välittömästi hankealueen eteläpuolella, joten hankealueella on nykyisin liikennemelua.

Lähiasukkaat käyttävät hankealuetta virkistykseen, mutta virkistyskäyttö on mahdollista korvata muita alueita käyttämällä. Alkuvaiheessa kiviaineisten otto on kiivaimmillaan ja se tapahtuu maanpinnan yläpuolella, jolloin hankkeen melu- ja pölyvaikutukset ovat suurimmat. Tällöin myös haitat nykyiselle maankäytölle ovat suurimmat.

Vaihtoehto tukee hyvin yleiskaavaehdotuksen mukaisen suunnitellun maankäyttöön toteuttamista. Vaihtoehto tukee erittäin hyvin Östersundomin alueen rakentamisen valmistelua, koska sen sijainti on rakentamisen painopisteen kannalta kaikkein keskeisin.

Vaihtoehto muuttaa hankealueen maankäytön lähiasukkaiden nykyisin virkistykseen käyttämästä alueesta kiviainestuotantoalueeksi, jossa on myös työpaikkoja.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheen alussa maanpäällinen louhinta on saatu valmiiksi, ja haitat ympäröivälle maankäytölle muuttuvat vähäisemmiksi kuin alkuvaiheessa. Alkuvaiheessa rakennetaan louheesta tai murskeesta meluvalleina toimivia varastokasoja, joilla voidaan lieventää keskivaiheen toimintojen aiheuttamia haittoja nykyiselle maankäytölle. Hankkeen vaikutukset nykyiseen asutukseen ja lähialueiden virkistyskäyttöön ovat kuitenkin samankaltaiset kuin alkuvaiheessa.

Keskivaiheessa Östersundomin rakentaminen on kiivasta, ja uuden kaupungin rakentaminen aiheuttaa melua ja liikennettä, joka ei ole riippuvainen tästä hankkeesta. Uusi kaupunki muuttaa hankealueen ympäristön maankäyttöä kaupunkimaiseksi riippumatta tästä hankkeesta.

Hankealue helpottaa Östersundomin rakennustyömaihin liittyvää maankäyttöä, kun lähellä työmaita on rakentamista palveleva tukialue.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa mäki on jo valmis, jolloin sen rakentamisen liittyvä melu loppuu, ja mäki saadaan virkistyskäyttöön. Loppuvaiheessa toimintakenttä palvelee edelleen rakentamista samalla, kun korttelirakenne muodostuu hankealueen ympärille. Lopuksi toimintakenttä suljetaan ja sen paikalle rakennetaan työpaikkakortteleita.

Toimintakentältä kantautuu rakentamisen tukialueen toimintojen melua, mutta melun määrä on vähäisempi kuin keskivaiheessa, joten lähialueen maankäyttöön kohdistuva haitta on melko vähäinen.

Hankealue helpottaa Östersundomin rakennustyömaihin liittyvää maankäyttöä, kun lähellä työmaita on rakentamista palveleva tukialue.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen vaihtoehdossa 2 |
|---|
| **Kohtalainen myönteinen vaikutus** |
| *Vaihtoehto ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä erillistä kaavoitusta, vaan se hoituu osana Östersundomin yleiskaavoitusta. Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia lähialueen nykyiseen maankäyttöön. Vastaavasti vaihtoehdolla on suuria myönteisiä vaikutuksia koko Östersundomin suunnitellun maankäytön toteutumiseen, sillä hanke pienentää rakennuskustannuksia ja siten edistää maankäytön toteutumista.* |

### 7.1.8 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hanke liittyy Östersundomin alueelle suunnitellun yhdyskuntarakenteen ja maankäytön toteuttamiseen. Vaihtoehto ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Arvio koskee hankkeen koko elinkaarta.

Vaihtoehdon 2 alueella voimassa oleva oikeusvaikutteinen kaava ja kaavamerkintä on maakuntakaavan VR-alue (Retkeily- ja ulkoilualue). Östersundomin osayleiskaavan kaavaehdotuksessa kaikki hankevaihtoehdot on esitetty vaihtoehtoisina määräaikaisina maa-ainesten otto- ja käsittelyalueina. Hanke ei edellytä erillistä yleiskaavaa, vaan hankkeen yleiskaavoitus hoituu osana Östersundomin muuta kaavoitusta. Arvio koskee hankkeen koko elinkaarta.

Nykyinen maankäyttö hankealueella ja sen lähiympäristössä on herkkyydeltään vähäinen. Tosin aivan hankealueen reunalla on kaksi asuinrakennusta, jotka ovat moottoritien voimakkaalla melualueella. Landbon asuinalueen reunaan on matkaa noin 700 metriä. Moottoritie sijaitsee hankealueen eteläpuolella, joten hankealueella on nykyisin liikennemelua.

Lähiasukkaat käyttävät hankealuetta virkistykseen, mutta virkistyskäyttö on mahdollista korvata muita alueita käyttämällä. Alkuvaiheessa kiviaineisten otto on kiivaimmillaan ja se tapahtuu maanpinnan yläpuolella, jolloin hankkeen melu- ja pölyvaikutukset ovat suurimmat. Tällöin myös haitat nykyiselle maankäytölle ovat suurimmat.

Vaihtoehto tukee hyvin yleiskaavaehdotuksen mukaisen suunnitellun maankäyttöön toteuttamista. Vaihtoehto tukee hyvin Östersundomin alueen rakentamisen valmistelua.

Vaihtoehto muuttaa hankealueen maankäytön lähiasukkaiden nykyisin virkistykseen käyttämästä alueesta kiviainestuotantoalueeksi, jossa on myös työpaikkoja.

Vaihtoehdon 3 toteuttaminen edellyttää heti alkuvaiheen alussa, että moottoritien yli on rakennettu silta. Sillan toteuttamiseen liittyy aikatauluriski, koska sen rakentaminen edellyttää tiesuunnitelman laadintaa ja hyväksymistä sekä sillan suunnittelua ja rakentamista.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheen alussa maanpäällinen louhinta on saatu valmiiksi, ja haitat ympäröivälle maankäytölle muuttuvat vähäisemmiksi kuin alkuvaiheessa. Alkuvaiheessa rakennetaan louheesta tai murskeesta meluvalleina toimivia varastokasoja, joilla voidaan lieventää keskivaiheen toimintojen aiheuttamia haittoja nykyiselle maankäytölle. Hankkeen vaikutukset nykyiseen asutukseen ja lähialueiden virkistyskäyttöön ovat kuitenkin samankaltaiset kuin alkuvaiheessa.

Keskivaiheessa Östersundomin rakentaminen on kiivasta, ja uuden kaupungin rakentaminen aiheuttaa melua ja liikennettä, joka ei ole riippuvainen tästä hankkeesta. Uusi kaupunki muuttaa hankealueen ympäristön maankäyttöä kaupunkimaiseksi riippumatta tästä hankkeesta.

Hankealue helpottaa Östersundomin rakennustyömaihin liittyvää maankäyttöä, kun lähellä työmaita on rakentamista palveleva tukialue.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa rakentamiseen kelpaamattomien maiden sijoitusalue on jo valmis, jolloin sen rakentamisen liittyvä melu loppuu, ja mäki saadaan virkistyskäyttöön. Loppuvaiheessa toimintakenttä palvelee edelleen rakentamista samalla kun korttelirakenne muodostuu hankealueen ympärille. Lopuksi toimintakenttä suljetaan ja sen paikalle rakennetaan työpaikkakortteleita.

Toimintakentältä kantautuu rakentamisen tukialueen toimintojen melua, mutta melun määrä on vähäisempi kuin keskivaiheessa, joten lähialueen maankäyttöön kohdistuva haitta on melko vähäinen.

Hankealue helpottaa Östersundomin rakennustyömaihin liittyvää maankäyttöä, kun lähellä työmaita on rakentamista palveleva tukialue.

Tämä vaihtoehto on Östersundomiin suunnitellun rakentamisen kannalta muita huonompi, koska mäki sijaitsee työpaikka-alueen korttelialueella, jolloin tämän vaihtoehdon valinta vähentää korttelialueiden määrää.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

| **Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen vaihtoehdossa 3** |
|---|
| **Kohtalainen myönteinen vaikutus** |
| *Vaihtoehto ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä erillistä kaavoitusta, vaan se hoituu osana Östersundomin yleiskaavoitusta. Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia lähialueen nykyiseen maankäyttöön. Vastaavasti vaihtoehdolla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia koko Östersundomin suunnitellun maankäytön toteutumiseen, sillä hanke pienentää rakennuskustannuksia ja siten edistää maankäytön toteutumista. Vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää, että moottoritien yli on rakennettu silta. Sen toteutumiseen liittyy aikatauluriski. Vaihtoehto on hieman muita huonompi tulevan maankäytön kannalta, koska rakentamiseen kelpaamattomien kaivumaiden sijoitusalue sijaitsee korttelialueella. Tämä vähentää Östersundomin rakentamisen kokonaismäärää.* |

### 7.1.9 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen

Vaihtoehto 0 ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen eikä edellytä kaavoitusta hankealueilla.

Vaihtoehto 0 säilyttää hankealueet aluksi nykyisen kaltaisina metsinä, joita voi käyttää virkistykseen. Myöhemmin hankealueet rakentuvat kaavaehdotuksen mukaisesti.

Vaihtoehto 0 ei tue yleiskaavaehdotuksen mukaisen suunnitellun maankäyttöön toteuttamista, kun alkuvaiheessa pohjarakentamiseen tarvittava kiviaines tuodaan kaukaa ja kalliimmilla kustannuksilla työmaille. Rakentamisen tukitoiminnot sijaitsevat kaukana rakennettavalta alueelta. Rakennuskustannukset ovat hankevaihtoehtoja kalliimmat, jolloin Östersundomin alueen maankäytön toteutuminen myös hankealueilla on hieman epävarmempaa kuin hankevaihtoehdoissa.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole kielteisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen. Suunnitellun maankäytön toteutumisen kannalta vaihtoehto on huonompi kuin hankevaihtoehdot. Rakentaminen on siinä kalliimpaa ja siksi myös rakentamisen toteutuminen on epävarmempaa kuin hankevaihtoehdoissa. Maankäyttövaikutusten takia vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen ovat jokaisen hankealueen suhteen vähäiset kielteiset.

### 7.1.10 Yhteisvaikutukset

Hankkeella voi olla maankäyttöön liittyviä yhteisvaikutuksia voimajohtojen ja aurinkoenergian tuotantoalueiden toteuttamisen kanssa. Ne pystytään kuitenkin sovittamaan yhteen ilman ongelmia.

### 7.1.11 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön pystytään lieventämään suunnittelemalla hanke niin, että melu leviää mahdollisimman vähän asutuksen suuntaan.

### 7.1.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen toteuttaminen on sidoksissa Östersundomin alueen rakentamiseen, joten jos Östersundomin kaavoitus viivästyy tai asutuksen määrä vähenee merkittävästi, arvioinnit eivät täsmää.

## 7.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

### 7.2.1 Lähtötiedot

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty alueelle laadittuja selvityksiä, kuten Uudenmaan kulttuuriympäristöt (Uudenmaan liitto 2012), Östersundomin yleiskaavan valmisteluaineisto; valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja; Museoviraston, Uudenmaan liiton ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja. Lähtötietoja on täydennetty ja kohdennettu maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Maastonkäynti alueelle on tehty syksyllä 2015.

### 7.2.2 Nykytila

**Maiseman yleiskuvaus**

Maisema muodostuu geomorfologisista ja ekologisista tekijöistä sekä ihmisen tuottamista kulttuurihistoriallisista vaikutteista, jotka ovat niin sanotut maiseman perustekijät. Perustekijöiden ja niiden keskinäisen vuorovaikutuksen lisäksi maisema muodostuu visuaalisesti hahmotettavasta ilmiasusta, maisemakuvasta. Maisema on jatkuvasti muuttuva ympäristökokonaisuus.

Hankealue kuuluu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietintö 1992) Eteläisen rantamaan maisemamaakunnan Suomenlahden rannikkoseudun ja eteläisen viljelyseudun vaihettumisvyöhykkeelle. Maiseman perusrakenne koostuu metsäisistä selänteistä ja niiden välisistä viljelylaaksoista, joiden avoin maisema jatkuu rannoilla laajoina ruovikkoina. Eteläinen viljelyseutu on maastonmuodoiltaan vaihtelevaa, yleensä tehokkaassa viljelyssä olevaa aluetta. Viljavia savikkoja on kaikkialla, mutta erityisesti jokivarsien tuntumassa. Paikoitellen on myös karumpia, metsäisiä kallio- ja moreenimaita. Porkkalan ja Sipoon välisellä rannikkoseudulla on laajoja avoimia selkiä sekä pienipiirteistä rikkonaista rantaviivaa.

Hankealue sijoittuu metsäselänteelle Porvoonväylän pohjoispuolelle. Alue on topografialtaan voimakkaasti vaihtelevaa ja pienipiirteistä. Maisemaa leimaavat laajat, rakentamattomat metsäalueet sekä paikoin jopa karut kalliomaastot. Hankealueella tai sen ympäristössä on useita paikallisesti arvokkaita maisema- ja näköalakallioita, kuten Långkärrsberget, Karhusaaren Kasaberget, Salmenkallion Kasaberget ja Vuosaaren huippu. Metsä- ja kallioselänteiden välissä on soita, puroja, ojia, pieniä lampia sekä peltolaikkuja.

Maisema on luonteeltaan melko sulkeutunutta metsämaastoa. Avoimemmat, viljelykäytössä olevat alueet sijoittuvat hankealueen länsi- ja eteläpuolelle. Merenlahti on lähimmillään runsaan kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolen maisemakuvaa hallitsee Porvoonväylä sekä sen vieressä sijaitseva voimajohtoreitti,

jotka halkaisevat maisemarakenteen niin visuaalisesti kuin toiminnallisestikin. Asutus on keskittynyt pääasiassa vaihtoehtoisten hankealueiden väliin jäävälle Landbon asuinalueelle ja Porvoonväylän eteläpuoleisille alueille.

**Kulttuuriympäristö**

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin. Kulttuuriympäristö voi edustaa jotakin yksittäistä aikakautta, mutta toisaalta kulttuuriympäristölle on tyypillistä ajallinen kerroksellisuus.

Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu hankealueille tai niiden ympäristöön (noin viiden kilometrin säteelle) sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, perinnemaisemat sekä kiinteät muinaisjäännökset. Nämä kohteet ja alueet on esitetty tarkemmin seuraavissa kappaleissa ja kuvassa (Kuva 7.12).

***Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAT)***

Suomessa on 156 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueet valittiin valtioneuvoston periaatepäätöksellä vuonna 1995. Ympäristöministeriössä on parhaillaan valmisteilla uusi valtioneuvoksen periaatepäätös arvokkaista maisema-alueista, joka korvaa vuoden 1995 päätöksen. Alueiden päivitys- ja täydennysinventointi suoritettiin vuosina 2010–2014 sekä kuuleminen alkuvuodesta 2016.

Hankealueiden ympäristössä ei sijaitse valtioneuvoston vuoden 1995 periaatepäätöksellä valtakunnallisesti arvokkaaksi osoitettuja maisema-alueita, eikä vuosien 2010–2014 päivitys- ja täydennysinventoinnin tulosten perusteella ehdotettuja arvokkaita maisema-alueita.

***Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)***

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen. Inventoinnin on laatinut Museovirasto. RKY on otettu valtioneuvoksen päätöksellä maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. (Museovirasto, www.rky.fi)

Alla on lueteltu ja kuvattu lyhyesti hankealueista noin viiden kilometrin säteellä sijaitsevat RKY 2009 -inventoinnin mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.

- Östersundomin kartano, kappeli ja Björkuddenin huvila. Östersundomin kartano kuuluu Suomenlahden rannikolla sijaitseviin 1600-luvulla muodostettuihin kartanoihin. Talouskeskus koostuu monipuolisesta, ajallisesti kerroksisesta, hyvin säilyneestä rakennuskannasta. Östersundomin kartanoympäristöön kuuluvat lisäksi 1700-luvun pieni, puinen kappelikirkko sekä Villa Björkudden, kirjailija Zacharias Topeliuksen vanhuudenkoti. Östersundomin kartano, kappeli ja Björkuddenin huvila sijaitsevat hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 0,9 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 3 (Norrberget) sekä 0,9 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 2 (Hältingberget).
- Sotungin kylä ja Håkansböle. Sotungin kylä edustaa tyypillistä uusmaalaista, keskiajalla joki- ja järvilaaksoihin syntynyttä kylää, jossa kantatilojen sijoittumisessa on tapahtunut suhteellisen vähän muutoksia isonjaon ja uusjaon jälkeen. Sotungin kylä ympäröivine viljelysmaisemineen on säilyttänyt perinteisen rakenteensa ja rakennuskantansa hyvin. Etelässä kylä liittyy Håkansbölen kartanon historialliseen maisemaan. Svante Olssonin suunnittelema kartanopuisto, joka periytyy osin jo 1780-luvulta, ympäröi arkkitehti Armas Lindgrenin 1905 suunnittelemaa kaksikerroksista puista päärakennusta. Päärakennuksen jugendinteriöörit ovat tilarakenteeltaan ja sisustukseltaan hyvin säilyneet ja edustavat jugendin kokonaistaideteosajattelua parhaimmillaan.

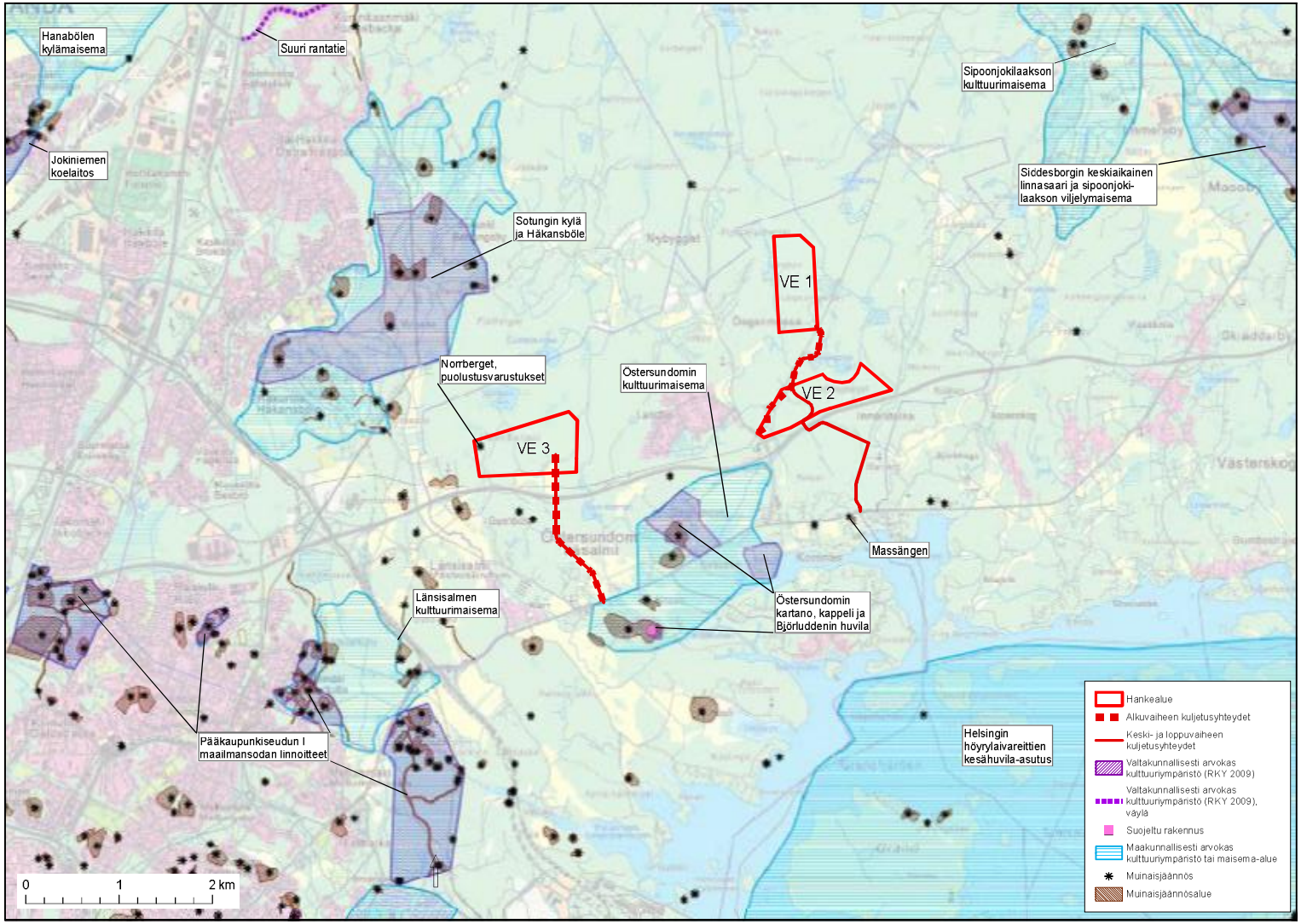
  Sotungin kylä ja Håkansböle sijaitsevat hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 0,9 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 3 (Norrberget).
- Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet. Pietarin suojaksi rakennetun puolustusketjun yksi osa on Viaporin meri- ja maalinnoitus. Se on yksi merkittävimmistä I maailmansodan aikana rakennetuista linnoituskokonaisuuksista. Helsinkiä ympäröivä, maa- ja meriasemista muodostuva linnoitusketju antaa hyvän kuvan linnoitustekniikasta ja sen kehityksestä ensimmäisen maailmansodan aikana. Puolustusketjun hyvin säilyneet, tyypilliset ja harvinaiset osat ja kokonaisuudet edustavat eri linnoitusvaiheita, rakennustapoja, historiallista kerroksellisuutta, linnoitusjärjestelmän alueellista laajuutta ja maisemallisia arvoja.
  Linnoitteet sijaitsevat hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 3 (Norrberget).
- Suuri Rantatie on Hämeen Härkätien ohella Suomen tärkein historiallinen maantieyhteys. Turkua ja Viipuria yhdistämään rakennetun Suuren Rantatien parhaiten säilyneistä tieosuuksista voi hyvin hahmottaa keskiaikaisen tien kulkua halki Etelä-Suomen rannikkoalueen Suuri Rantatie sijaitsee hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 4,9 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 3 (Norrberget).
- Sibbesborgin keskiaikainen linnasaari ja Sipoonjokilaakson viljelymaisema. Sipoon Sibbesborgin keskiaikainen linna on rakennettu Sipoonjoen suulla olevalle saarelle. Sibbesborg kuuluu parhaiten säilyneisiin Ruotsin valtakunnan 1300-luvun jälkipuoliskon linnojen sijaintipaikkoihin. Poikkeuksellisen arvokkaaksi linnasaaren tekee se, että paikka on säilynyt hylkäämisensä jälkeen lähes täysin koskemattomana. Linnasaaren ympärillä avautuu vuosisatoja viljelyksessä ollut Sipoonjokilaakson peltomaisema. Sipoonjoen suun maisemassa yhä selkeästi havaittavissa oleva keskiaikainen kerrostuma lisää Sibbesborgin merkitystä entisestään. Sibbesborgin koillispuolella on Söderkullan entisen latokartanon talouskeskus.
  Sibbesborgin keskiaikainen linnasaari ja Sipoonjokilaakson viljelymaisema sijaitsevat hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 4,6 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 1 (Långkärrsberget) ja 4,6 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 2 (Hältingberget).

***Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet***

Tässä työssä huomioidut maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt pohjautuvat Uudenmaan liiton vuonna 2012 julkaisemaan Uudenmaan kulttuuriympäristöt -selvitykseen. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä kohteita. Uudenmaan kulttuuriympäristöt -selvityksen tavoitteena on ollut koota edustava kohdevalikoima, johon tutustumalla saa kattavan käsityksen siitä, mitä Uusimaa kaikessa monimuotoisuudessaan on.

Uudenmaan kulttuuriympäristöt -selvityksessä RKY 2009 -kohteet ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on huomioitu suoraan myös maakunnallisesti arvokkaina. Hankealueiden ympäristössä tällaisia kohteita ovat I maailmansodan linnoitukset (Mustavuori, Länsimäki ja Maratonpuisto) sekä Sotungin kylämaisema ja Håkansbölen kartano. Nämä kohteet ovat esitetty edellä. Muut hankealueista noin viiden kilometrin säteellä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt on lueteltu ja kuvattu lyhyesti alla.

- Sipoonjokilaakson kulttuurimaisema. Sipoonjokilaakso on pitkään asuttua viljelymaisemaa, jonka perustekijät ja rakenne ovat säilyneet vuosisatojen ajan lähes muuttumattomina. Sipoon historiallisesta pitäjänkeskuksesta on säilynyt harmaakivikirkko 1400-luvun puolivälistä ja tiilikirkko 1800-luvun lopulta, sekä vuosisatoja samoilla paikoilla sijainneet kirkkoherranpappila, kappalaisenpappila ja lukkarinpuustelli. Sipoon jokilaakson erikoisuutena on Sibbesborgin 1300-luvun jälkipuoliskolta olevan linnan alue, joka on säilynyt hylkäämisensä jälkeen lähes koskemattomana (RKY-kohde).
  Sipoonjokilaakson kulttuurimaisema sijaitsee hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 2,6 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 1 (Långkärrsberget) sekä 2,4 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 2 (Hältingberget).
- Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutus - Sipoon saaristo. Sipoon saaristo on ollut Helsingistä itään suuntautuneen höyrylaivaliikenteen saaristoreittien ydinaluetta. Monet saarista on jaettu 1900-luvun alkupuolella kesähuvilapalstoiksi, jotka ovat rakentuessaan muodostaneet yhä nykyään havaittavia eheitä huvilakokonaisuuksia. Stora Korpholmenilla on nähtävissä




*Kuva 7.12. Hankealueiden ympäristössä sijaitsevat arvokkaiksi luokitellut maisema- ja kulttuuriympäristöt.*
*Bild 7.12. Landskaps- och kulturmiljöer i projektområdenas omgivning som klassats som värdefulla.*

saaristolaismökkien muuttaminen kesähuvilakäyttöön. Granön saaressa asutusta on ollut pisimpään, jo 1500-luvulla kylässä oli kolme torppaa. Useimmissa muissakin saarissa on ollut vakituista asutusta 1800-luvulla ja esimerkiksi Simsalössa tästä muistuttavat koulu, rukoushuone, kaupat, vapaapalokunta, yhteyslaituri ja telakat.

Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutus sijaitsee hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 3 (Norrberget) sekä 2,7 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 2 (Hältingberget).

- Östersundomin kulttuurimaisema. Östersundomin kulttuurimaisemaan kuuluu vanhan Porvoontien molemmin puolin levittäytyviä peltoaukeita ja Östersundomin kartanoalue (RKY-kohde), jonka vanhimmat säilyneet rakennukset ovat pääosin 1800-luvulta. Östersundomin puinen kappeli on rakennettu vuonna 1754, ja se on tiettävästi Helsingin vanhimpia rakennuksia.

  Östersundomin kulttuurimaisema sijaitsee hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 0,9 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 3 (Norrberget) sekä 0,3 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 2 (Hältingberget).
- Länsisalmen kulttuurimaisema on pääkaupunkiseudun tiivistyvässä rakenteessa harvinainen, laaja viljelyaukea, jonka reunalle sijoittuu Westerkullan 1600-luvulla muodostettu kartano. Kartanon hyvin säilynyt, puiston ympäröimä rakennuskanta on pääosin 1800-luvulta. Kehä III erottaa Westerkullan kartanoalueeseen liittyvän Länsisalmen kylän maakunnallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman ulkopuolelle.

  Länsisalmen kulttuurimaisema sijaitsee hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta 3 (Norrberget).

### *Perinnemaisemat*

Perinnemaisemilla tarkoitetaan perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamaa maisemaa. Siihen kuuluvat rakennettu perinnemaisema (rakennukset, rakennetut alueet, rakenteet) ja perinnebiotoopit (kulttuurivaikutteiset luontotyypit, joilla on arvokasta lajistoa, kuten niityt, hakamaat, metsälaitumet ja nummet).

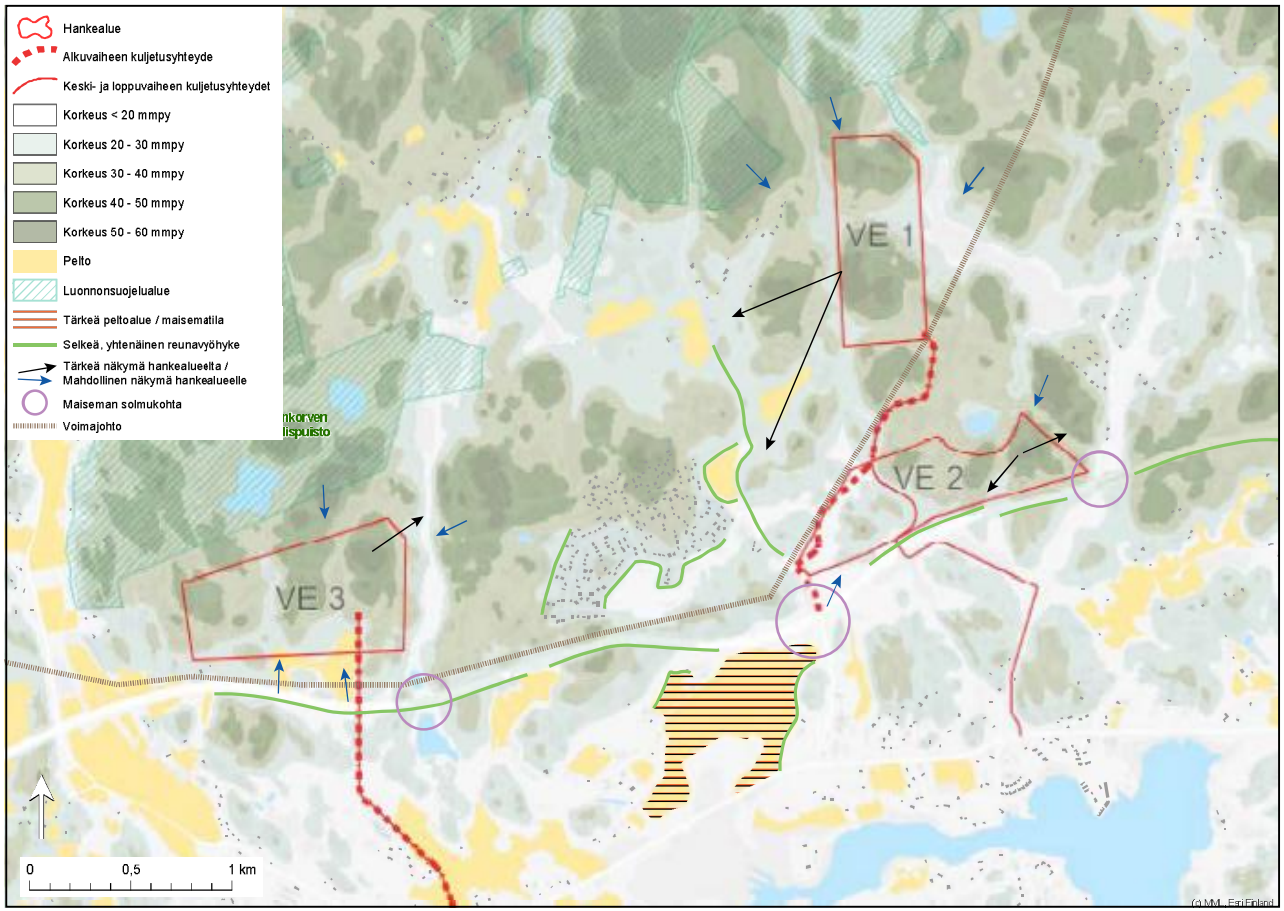
Hankealueilla tai niiden ympäristössä ei ole inventoituja perinnemaisemia.

### *Kiinteät muinaisjäännökset*

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ne ovat ainoa olemassa oleva lähdeaineisto esihistoriallisilta ajalta. Kulttuuriympäristössä ne muodostavat vanhimman ajoitettavan elementin ja luovat siten lähtökohdat maiseman eri osa-alueita tarkasteltaessa.

Hankealueilla ja niiden lähiympäristössä sijaitsee inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 7.12), kuten historiallisia asuinpaikkoja ja kivirakenteita, luonnonmuodostumia sekä maailmansotien aikaisia varustuksia. Hankealueella suoritetaan nykytilaa täydentävä arkeologinen inventointi hankkeen jatkosuunnittelussa, kun vaihtoehto on valittu. Hankesuunnittelussa huomioidaan kaikki hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset.

*Kuva 7.13. Tarkastelualueen maisema-analyysi.*
*Bild 7.13. Landskapsanalys av det granskade området.*




## 7.2.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Arviointityössä on tarkasteltu hankealueen toimintojen ja näistä johtuvien, alueen ulkopuolelle ulottuvien tekijöiden vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Arviointityössä on huomioitu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Arvioinnissa on tarkasteltu vaihtoehtojen tuomia pysyviä ja väliaikaisia muutoksia maisemassa. Arvioinnissa on lisäksi kiinnitetty huomiota keinoihin, joilla haitallisia maisemamuutoksia voidaan vähentää tai lieventää. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu lähtöaineiston ja maastokäyntien perusteella maisema-arkkitehdin asiantuntijatyönä.

Arviointityössä maisemaa on pyritty tarkastelemaan objektiivisesti eli arvioinnissa on kiinnitetty huomiota fyysisen maiseman eli maisemarakenteen perustekijöihin ja niissä tapahtuviin muutoksiin. Maisemarakenne muodostuu maiseman perustekijöistä (geomorfologiset ja ekologiset tekijät sekä ihmisen vaikutus) ja niiden keskinäisistä suhteista ja vaihtelusta. Maiseman osatekijöinä on tarkasteltu tässä työssä korkeussuhteita (kallio- ja maaperä, selänteet ja laaksot), vesialueita, peitteisyyttä (kasvillisuus ja maankäyttö), maamerkkejä ja maiseman solmukohtia sekä kulttuuriympäristöjä ja rakentamattomia ympäristöjä (Kuva 7.13 ja Kuva 7.12).

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu fyysisessä maisemassa tapahtuvia muutoksien visuaalista merkittävyyttä eli vaikutuksia maisemakuvaan. Maisemakuva on maiseman näkyvä ilmiasu. Kiviaineksen ottoalue ja kaivumaiden sijoitusalue aiheuttavat toteutuessaan näkyvän elementin maisemakuvassa. Maa-aineshankkeesta maisemarakenteeseen aiheutuvat vaikutukset on todettu tässä työssä yleisesti kaikkien hankevaihtoehtojen osalta. Oletusarvona on, että hankealueiden maisemarakenne tulee muuttumaan Östersundomin pientalokaupungin rakentamisen myötä riippumatta siitä, toteutetaanko maa-aineshanke vai ei.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, johon hankevaihtoehtojen on arvioitu visuaalisesti näkyvän. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä aluetta, jolla hankkeen maisemavaikutuksia on selvitetty. Maisemavaikutusten tarkastelun lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä, mutta käytännössä arviointi on ulotettu vaikutusalueelle. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

*Taulukko 7.4. Muutoksen/vaikutusten kohteen herkkyyskriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.4 Känslighetskriterier för föremålet för förändringen/konsekvenserna vid bedömningen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön.*

| | Lainsäädännöllinen ohjaus | Alttius muutoksille |
|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi (VAT, RKY 2009). | Maisema on luonteeltaan pienipiirteistä.<br>Kohteesta avautuu suoria, laajoja näkymiä hankealueelle.<br>Etäisyys hankealueelle noin 0-1 kilometriä. |
| **Suuri** | Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi. | Maisema on luonteeltaan vaihtelevaa.<br>Kohteesta avautuu suoria näkymiä hankealueelle.<br>Etäisyys hankealueelle 1-5 kilometriä. |
| **Kohtalainen** | Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi. | Maisema on luonteeltaan vaihtelevaa tai sulkeutunutta.<br>Kohteesta avautuu osittain suoria näkymiä hankealueelle.<br>Etäisyys hankealueelle 5-15 kilometriä. |
| **Vähäinen** | Ei luokiteltuja maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita/alueita. | Maisema on luonteeltaan suuripiirteistä.<br>Kohteesta ei avaudu suoria näkymiä hankealueelle.<br>Etäisyys hankealueelle yli 15 kilometriä. |

*Taulukko 7.5. Kielteisen muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.5. Kriterier för den negativa förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön.*

| | Voimakkuus ja suunta | Ajallinen kesto |
|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Hävittää tai heikentää huomattavasti maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/ kohteen arvoja.<br>Eroaa täysin maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta.<br>Hävittää tai heikentää arvokkaaksi luokitellun maiseman yhtenäisyyttä tai maisemaelementtejä. | Pysyvä tai pitkäkestoinen |
| **Suuri** | Heikentää olennaisilta osin maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja.<br>Muuttaa maiseman ominaispiirteitä, mittasuhteita tai maisemaelementtejä.<br>Heikentää huomattavasti nykyistä maisemakuvaa ja maiseman yhtenäisyyttä. | Pysyvä tai pitkäkestoinen |
| **Kohtalainen** | Heikentää maiseman ja kulttuuriympäristön arvoja.<br>Eroaa maiseman ominaispiirteistä ja mittasuhteista.<br>Aiheuttaa havaittavan muutoksen maisemakuvassa. | Väliaikainen, mutta pitkäkestoinen |
| **Vähäinen** | Aiheuttaa vähäisiä muutoksia maiseman ja kulttuuriympäristön arvoihin.<br>Eroaa vähäisesti maiseman ominaispiirteistä ja mittasuhteista.<br>Vaikuttaa maiseman luonteeseen. | Lyhytkestoinen tai ajoittainen |
| **Ei muutosta** | Ei aiheuta havaittavia muutoksia maisemaan tai kulttuuriperintöön.<br>Maiseman nykyinen luonne säilyy. | |

Maisemavaikutusten ja visuaalisten vaikutusten arvioinnissa apuna on käytetty etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla pyritään antamaan kuva vaikutusten voimakkuudesta. Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu kuitenkaan pelkästään etäisyydestä vaan myös alueiden ominaispiirteistä sekä maiseman sietokyvystä. Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia alueita tai kohteita näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä eli ensisijaisesti arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille;
- Vaikutukset hankealueen lähellä sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin sekä;
- Vaikutukset maisemakuvassa, erityisesti maisema- ja näköalakallioilla, avoimilla peltoalueilla ja asuinalueilla.

Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

**Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit**

Merkittävyyden arvioinnin kriteereissä on huomioitu vaikutukset maisemakuvaan. Hankkeen aiheuttama maisemakuvan heikennys on suhteessa muutoksen suuruuteen ja vaikutuskohteen ominaispiirteisiin, herkkyyteen ja muutoksensietokykyyn. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 7.4 ja Taulukko 7.5). Hankkeen suunnitteluvaiheen huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan myönteisiä vaikutuksia, minkä vuoksi kriteerit on esitetty vain kielteiselle muutokselle.

### 7.2.4 Vaikutukset hankealueiden (VE1, VE2 ja VE3) maisemarakenteeseen

Hankkeen vaikutukset maisemarakenteeseen ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa samantyyppiset ja ne kohdistuvat pääasiassa hankkeen alkuvaiheeseen. Tästä johtuen maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset käsitellään koostusti kaikkien hankevaihtoehtojen osalta tässä kappaleessa.

Hankkeen alkuvaiheessa jatkosuunnitteluun valittu alue raivataan kasvillisuudesta sekä pinta- ja irtomaasta, jonka jälkeen aloitetaan kallioiden louhinta. Alueelle rakennetaan lisäksi tarvittava tiestö ja muu infrastruktuuri. Nämä toimenpiteet aiheuttavat suoria vaikutuksia alueen maisemarakenteeseen (maa- ja kallioperään, vesialueisiin ja kasvillisuuteen). Huomattava osa maisemarakenteeseen kohdistuvista muutoksista on pysyviä, kuten pinta- ja irtomaan poisto ja kallioiden louhinta. Vaikutukset rajautuvat kuitenkin suurimmilta osin hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Hankealueella ja sen ympärillä oleva puusto ja muu kasvillisuus voidaan palauttaa vaiheittain hankkeen edetessä.

Hankkeen keski- ja loppuvaiheessa maisemarakenteeseen kohdistuu enää vähän uusia vaikutuksia. Vaikutuksia aiheutuu lähinnä toimintakentän laajennuksista ja louheen mahdollisesta välivarastoinnista.

Hankkeesta maisemarakenteeseen aiheutuvien vaikutusten merkittävyyttä ei ole arvioitu tässä työssä. Kaikkien hankevaihtoehtojen maa-alueiden maisemarakenne tulee muuttumaan Östersundomin pientalokaupungin rakentamisen myötä riippumatta siitä, toteutetaanko maa-aineshanke vai ei. Maa-aineshanke ei toteutuessaan lisää merkittävästi Östersundomin muusta suunnitellusta rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia alueen maisemarakenteeseen.

### 7.2.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Långkärrsbergetin hankealue (VE1) on rakentamatonta, havumetsävaltaista, kallioista selännettä. Alue on topografialtaan vaihtelevaa ja paikoin hyvin jyrkkääkin (Kuva 7.14).

Långkärrsbergetin länsireunan korkeimmilta kohdilta avautuu pitkiä näkymiä Vuosaaren satamaa kohti (Kuva 7.15).

Hankkeen alkuvaiheessa maisemakuvassa tapahtuu suuri muutos, kun Långkärrsbergetin ennestään lähes rakentamaton alue raivataan kasvillisuudesta sekä pinta- ja irtomaasta kallioiden louhintaa varten. Alueelle rakennetaan lisäksi tiestö ja muuta infrastruktuuria. Muutos on havaittavissa etenkin lähialueen (etäisyys hankealueelta 0–0,5 km) korkeimmilta kallioselänteiltä tarkasteltuna, kuten Sipoonkorven Älgspångsbergetiltä. Maisemakuvan muutos on paikoin jopa erittäin suuri varsinkin niissä kohteissa, joista avautuu suoria esteettömiä näkymiä kohti hankealuetta. Puusto ja maaston topografinen vaihtelu voivat kuitenkin peittää näkyvyyden ainakin osittain myös lyhyiltä etäisyyksiltä tarkasteltuna. Hankealueen visuaaliset vaikutukset jäävät vähäisimmäksi kohteissa, jotka sijoittuvat hankealuetta alavammille alueille, kuten Landbon asuinalue.

Louhinnan edetessä kohti perustasoa visuaalisten vaikutusten voimakkuus vähenee hankealueesta yli 0,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuville kohteille. Hankealueelta kajastava työmaavalaistus sekä toiminnoista aiheutuva melu ja pöly saattavat kuitenkin vaikuttaa hankkeen havaittavuuteen ympäristöstä, vaikka visuaalista näköyhteyttä ei olisikaan. Kaikilla näillä tekijöillä (visuaalinen maisemakuva, äänimaisema sekä ilmanlaatu) on vaikutusta maisemakokemukseen. Vaikutusten suuruusluokka riippuu kuitenkin paljon vuorokauden- ja vuodenajoista, sääolosuhteista sekä metsien tai muun kasvillisuuden peitteisyydestä. Kokonaisuudessaan lähialuetta pidemmälle aiheutuvia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää vähäisinä.

Hankkeen alkuvaiheesta ei aiheudu vaikutuksia maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille.

A- ja B-vaihtoehtojen alkuvaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat toisiaan vastaavat. Merkittävin muutos maisemassa tapahtuu, kun kasvillisuus poistetaan hankealueelta ja louhintatyöt aloitetaan. Maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta ei ole merkitystä, louhitaanko alue perustasoon (Vaihtoehto A, matalaotto) vai tätä syvemmälle (Vaihtoehto B, syväotto). Louhinta perustasoa syvemmälle tapahtuu pääosin hankkeen keskivaiheessa.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Hankkeen keskivaiheessa maisemaan ei enää kohdistu yhtä suuria muutoksia kuin hankkeen alkuvaiheessa. Hankealue ja sen toiminnot näkyvät maisemakuvassa lähialueen korkeimmilta kallioselänteiltä tarkasteltuna. Työmaavalot sekä pöly ja melu voivat kuitenkin vaikuttavat maisemakokemukseen muilla alueilla, vaikka suoraa näköyhteyttä hankealueelle ei olisi. Toimintakentälle sijoitettavat erilaiset maa-aineksen ja rakennusteollisuuden kierrätysaineksien käsittelyyn tarkoitetut laitokset sekä muut tuotantoasemat lisäävät hankealueen teollista luonnetta lähimaisemassa. Suurin maisemakuvaan vaikuttava muutos on kuitenkin tapahtunut jo hankeen alkuvaiheessa. Kaivumaiden sijoitusalue kasvattaa hankkeen edetessä korkeutta ja kokoa, jolloin se tulee vähitellen näkyvämmäksi osaksi maisemaa. Keskivaiheen vaikutuksia maisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisinä.

Hankkeen keskivaiheesta ei aiheudu vaikutuksia maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille.

A- ja B-alavaihtoehtojen keskivaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat lähes toisiaan vastaavat. Vaihtoehdossa B hankkeen keskivaiheen alkuvaiheessa syntyy syväoton seurauksena enemmän louhetta kuin Östersundomin rakennustyömailla tarvitaan, jolloin louhetta joudutaan sijoittamaan väliaikaisesti Östersundomin alueelle tai sen ulkopuolelle väliaikaisiin varastoihin. Tämä osaltaan laajentaa aluetta, jolle hankkeesta arvioidaan aiheutuvan maisemanmuutoksia. Väliaikaisia varastoja joudutaan käyttämään kuitenkin myös hankkeen alkuvaiheessa, jolloin keskivaiheen varastoinnit vain pidentävät muutoin väliaikaisen haitan kestoa. Hankkeen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien kokonaisvaikutusten kannalta louheen väliaikaisista varastointipaikoista syntyvää maisemahaittaa voidaan pitää vähäisenä. Väliaikaisella varastoinnilla vähennetään melu- ja pölyvaikutuksia (Luku 7.8 Ilmanlaatu ja Luku 7.9 Melu).

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankkeen loppuvaiheessa korostuvat kaivumaiden sijoitusalueen vaikutukset maisemakuvaan. Valmiin kaivumaiden sijoitusalueen korkeudeksi on arvioitu +53…+73 metriä merenpinnasta, jolloin se nousee selvästi lähimaiseman selännealueita korkeammalle. Poikkeuksena on hankealueen luoteispuolelle sijaitseva Älgspångsberget, joka on korkeimmillaan noin +60 metriä merenpinnan yläpuolella. Kaivumaiden sijoitusalue tulee todennäköisesti myös näkymään hankealueen etelä- ja länsipuolelle rakentuville asuinalueille. Tosin esimerkiksi pihojen kasvillisuus voi katkaista suoria näkymiä alueelle. Sijoitusalueen muoto vastaa myös alueen vallitsevia maastonmuotoja, jolloin se ei ole maisemakuvaa voimakkaasti hallitseva elementti. Hyvin maisemoituna kaivumaiden sijoitusalue ei myöskään poikkea täysin maiseman ominaispiirteistä, mikä osaltaan lieventää vaikutusten merkittävyyttä erityisesti lähimaisemassa. Hankkeen loppuvaiheen vaikutuksia lähialueen maisemakuvaan voidaan pitää vähäisinä tai korkeintaan kohtalaisina.

Maksimikorkeudessa kaivumaiden sijoitusalue saattaa näkyä hyvällä säällä huomattavasti kauempaakin tarkasteltuna, mutta maisemoituna se sulautuu osaksi ympäristöään. Ihmisen kyky erottaa hankealueen piirteet luonnollista taustaa vasten vähenee huomattavasti välimatkan kasvaessa. Lisäksi kaivumaiden sijoitusalueen näkyvyys sekä lähi- että kaukomaisemassa riippuu vuorokauden- ja vuodenajoista, sääolosuhteista sekä metsien peitteisyydestä. Lähialuetta pidemmälle aiheutuvat maisemakuvan muutokset ovat kokonaisuudessaan hyvin vähäisiä.

Toimintakentän näkyvyys hankkeen loppuvaiheessa riippuu Östersundomin pientalokaupungin rakennusvaiheesta. Mikäli toimintakentän ympärillä on pystytty säilyttämään nykyistä kasvillisuutta, vaikutukset maisemakuvaan ovat vastaavat kuin alku- ja keskivaiheessa. Hanketta ympäröivien metsien hakkuut saattavat avata uusia näkymiä hankealueelle, mikä lisää muutoksen voimakkuutta maisemakuvassa.

Hankkeen loppuvaiheesta ei aiheudu vaikutuksia maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille.

A- ja B-alavaihtoehtojen loppuvaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat toisiaan vastaavat.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| **Maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**<br><br>*Maisemavaikutukset ovat hankkeen alkuvaiheessa merkittäviä, kun lähes rakentamattomasta ympäristöstä raivataan kasvillisuus ja louhitaan kalliot. Maisemakuvan muutos on havaittavissa lähialueen korkeimmilta kallioselänteiltä. Maastonmuodot ja kasvillisuus peittävät näkymät alavammilta alueilta sekä kaukomaisemasta tarkasteltuna. Maiseman teollinen luonne voimistuu hieman hankkeen keskivaiheessa. Loppuvaiheessa kaivumaiden sijoitusalue saattaa maksimikorkeudessaan näkyä kaukomaisemassakin. Sijoitusalueen korkeus vastaa kuitenkin ympäristön maastonmuotoja ja hyvin maisemoituna se ei poikkea täysin maiseman luonteesta ja ominaispiirteistä.* |

| **Kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 1A ja 1B** |
|---|
| **Ei vaikutuksia**<br><br>*Hanke ei heikennä kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokiteltujen alueiden tai kohteiden arvoa.* |



*Kuva 7.14. Långkärrsberget on topografialtaan vaihtelevaa, havumetsävaltaista ja suurimmalta osin kallioista selännealuetta.*
*Bild 7.14. Långkärrsberget har varierande topografi, domineras av barrskog och utgörs till största delen av en bergsrygg.*



*Kuva 7.15. Långkärrsbergetin huipun länsireunalta avautuu pitkiä näkymiä kohti Vuosaaren satamaa. Ylempi kuva on otettu 18 mm polttovälillä ja alempi 55 mm polttovälillä. Suuremmalla polttovälillä otettu kuva vastaa paremmin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää.*
*Bild 7.15. Från den västra sidan av Långkärrsbergets topp öppnar sig en utsikt mot Nordsjö hamn. Den övre bilden är tagen med 18 mm brännvidd och den nedre med 55 mm brännvidd. Bilden med större brännvidd motsvarar verkligheten bättre.*

### 7.2.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hältingbergetin hankealue (VE2) on Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) lailla rakentamatonta, havumetsävaltaista, kallioista selännettä. Alue on topografialtaan vaihtelevaa ja paikoin hyvin jyrkkääkin (Kuva 7.16).

Vaihtoehdossa 2 hankkeen alkuvaiheen vaikutukset maisemaan ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa 1. Kasvillisuuden raivaus, pinta- ja irtomaan poisto, tiestön ja infrastruktuurin rakentaminen sekä kallioiden louhinta muuttavat huomattavasti alueen nykyistä maisemakuvaa. Maisemanmuutos on suuri erityisesti Hältingbergetistä koilliseen sijaitsevalta kallioselänteeltä sekä Hältingträskiltä tarkasteltuna. Porvoonväylältä ja Knutersintien liittymästä avautuu näkymiä hankealueelle, jos tien ja hankealueen väliin jäävältä metsäkaistaleelta poistetaan kasvillisuus. Muutoin metsäkasvillisuus sekä maaston topografinen vaihtelu estävät suorat näkymälinjat hankealueelle esimerkiksi Landbosta ja Degermossasta tarkasteltuna, mikä lieventää vaikutusten merkittävyyttä. Työmaavalaistus sekä hankkeesta aiheutuva melu ja pöly voivat kuitenkin vaikuttaa maisemakokemukseen, vaikka suoraa näköyhteyttä hankealueelle ei olisikaan.

Hankkeen alkuvaiheesta ei aiheudu vaikutuksia maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille.

Vaihtoehdossa 2 A- ja B-alavaihtoehtojen alkuvaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat toisiaan vastaavat, kuten vaihtoehdossa 1.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Hankkeen keskivaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ovat vaihtoehdossa 2 vastaavat kuin vaihtoehdossa 1. Hankealueen havaittavuus lähialueelta (kuten Landbon asuinalueelta) riippuu paljon säilytettävän kasvillisuuden peitteisyydestä sekä Östersundomin pientalokaupungin rakennusvaiheista. A- ja B-alavaihtoehtojen vaikutukset ovat kuin samat vaihtoehdossa 1.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankkeen loppuvaiheen vaikutukset maisemaan ovat vaihtoehdossa 2 lähes vastaavat kuin vaihtoehdossa 1. Hältingbergetin hankealueen (VE2) lähialueella on kuitenkin vähemmän +40...+60 metriä merenpinnan yläpuolelle nousevia selännealueita kuin vaihtoehdossa 1. Maaston korkeussuhteet alkavat laskea ja tasoittua Porvoon väylän eteläpuolella. Myös Östersundomin pientalokaupunki rakentuu voimakkaasti Porvoon väylän molemmin puolin hankealueen kohdalla. Kaivumaiden sijoitusalue hallitsee visuaalisesti sekä lähi- että kaukomaisemaa, jos sen korkeus poikkeaa huomattavasti muun ympäristön mittasuhteita. Sijoitusalueen sulautuminen osaksi alueen maisemakuvaa

riippuu paljon niin sijoitusalueen maisemoinnista kuin sen ympärille rakentuvan pientalokaupungin rakennustyypeistä ja massoittelusta. Kokonaisuudessaan ympäröivä maisema on hankkeen loppuvaiheessa luonteeltaan rakennettua kaupunkialuetta eikä sijoitusalue poikkea ihmisen luomana elementtinä täysin maiseman ominaispiirteistä. Loppuvaiheen vaikutuksia lähimaisemassa voidaan pitää vähäisinä tai korkeintaan kohtalaisena. Kaukomaisemassa vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa 1.

Hankkeen loppuvaiheessa toimintakentän näkyvyys maisemakuvassa on keskivaiheen tavoin riippuvainen hankealuetta ympäröivän kasvillisuuden peitteisyydestä, mutta myös etenevissä määrin ympäristön rakennustyypeistä ja niiden peitteisyydestä.

Hankkeen loppuvaiheesta ei aiheudu vaikutuksia maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille. Östersundomin pientalokaupunki rakentuu hankealueen ympärille, mikä katkaisee näkymiä erityisesti Östersundomin maakunnallisesti arvokkaasta kulttuuriympäristöstä tarkasteltuna.

Vaihtoehdossa 2 A- ja B-alavaihtoehtojen loppuvaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat toisiaan vastaavat.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| **Maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** |
| *Maisemavaikutukset ovat hankkeen alkuvaiheessa merkittäviä, kun lähes rakentamattomasta ympäristöstä raivataan kasvillisuus ja louhitaan kalliot. Maisemakuvan muutos on havaittavissa lähialueen korkeimmilta kallioselänteiltä. Maastonmuodot ja kasvillisuus peittävät näkymät alavammilta alueilta sekä kaukomaisemasta tarkasteltuna hankkeen alku- ja keskivaiheessa. Loppuvaiheessa kaivumaiden sijoitusalue on osa pientalokaupunkia. Se ei poikkea täysin ihmisen tekemänä elementtinä rakennetun ympäristön ominaispiirteistä, mutta se hallitsevuuteen maisemakuvassa vaikuttaa ympäristön rakennustyypit ja massoittelu sekä sijoitusalueen maisemointitoimenpiteet.* |

| **Kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 2A ja 2B** |
|---|
| **Ei vaikutuksia** |
| *Hanke ei heikennä kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokiteltujen alueiden tai kohteiden arvoa.* |

### 7.2.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Norrbergetin hankealue (VE3) on rakentamatonta, havumetsävaltaista, kallioista selännettä. Alue on topografialtaan vaihtelevaa mutta kuitenkin loivempaa kuin Hältingbergetin ja Långkärrsbergetin alueilla (Kuva 7.17). Norrbergetin alue rajautuu etelässä osittain pienehköön peltoalueeseen.

Vaihtoehdossa 3 hankkeen alkuvaiheen vaikutukset maisemaan ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Kasvillisuuden raivaus, pinta- ja irtomaan poisto, tiestön ja infrastruktuurin rakentaminen sekä kallioiden louhinta muuttavat huomattavasti alueen nykyistä maisemakuvaa. Maisemanmuutos on suuri erityisesti hankealueen pohjoispuolelta Sipoonkorven kansallispuiston korkeimmilta kallioselänteiltä, hankealueen koillispuolen kallioselänteiltä ja Gumbölen korkeimmilta kallioselänteiltä tarkasteltuna. Porvoonväylältä avautuu osittaisia näkymiä hankealueelle erityisesti tien ja hankealueen väliin jäävän avoimen pellon kohdalla. Muutoin metsäkasvillisuus sekä maaston topografinen vaihtelu estävät suorat näkymät hankealueelle esimerkiksi Landbosta ja Degermossasta tarkasteltuna, mikä lieventää vaikutusten merkittävyyttä. Työmaavalaistus sekä hankkeesta aiheutuva melu ja pöly voivat kuitenkin vaikuttaa maisemakokemukseen, vaikka suoraa näköyhteyttä hankealueelle ei olisikaan.

Hankkeen alkuvaiheessa toimintakenttä tasoitetaan, jolloin muinaisjäännösrekisterin kohde Norrberget (1000008144) tuhoutuu. Kyseessä on todennäköisesti toisen maailmansodan aikainen puolustusvarustus. Räjäytetyltä näyttävät kivet on ladottu notkelmaan vyöhykkeeksi ja rakenteen lounaisreunalla, kivetyn kuopan päällä, on jäännöksiä puisesta katoksesta. Muille maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille hankkeen alkuvaiheesta ei aiheudu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa 3 A- ja B-alavaihtoehtojen alkuvaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat toisiaan vastaavat.



*Kuva 7.16. Hältingberget on topografialtaan vaihtelevaa, havumetsävaltaista ja suurimmalta osin kallioista selännealuetta.*
*Bild 7.16. Hältingberget har varierande topografi, domineras av barrskog och utgörs till största delen av en bergsrygg.*

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Hankkeen keskivaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ovat vaihtoehdossa 3 vastaavat kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Hankealueen ja erityisesti sen toimintakentän havaittavuus lähialueelta (kuten Porvoon väylän ympäristöstä) riippuu paljon säilytettävän kasvillisuuden peitteisyydestä sekä Östersundomin pientalokaupungin rakennusvaiheista. A- ja B-alavaihtoehtojen vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankkeen loppuvaiheen vaikutukset maisemaan ovat vaihtoehdossa 3 lähes vastaavat kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Norrbergetin hankealueen (VE3) lähiympäristössä on vähemmän +40...+60 metriä merenpinnan yläpuolelle nou-

sevia selännealueita kuin vaihtoehdossa 1. Maaston korkeussuhteet alkavat vähentyä ja tasoittua hankealueesta etelään ja länteen päin siirryttäessä. Myös Östersundomin kaupunkirakenne levittäytyy hankkeen etelä- ja länsipuolelle. Kuten vaihtoehdossa 2, sijoitusalueen sulautuminen osaksi alueen maisemakuvaa riippuu paljon niin sijoitusalueen maisemoinnista kuin sen ympärille rakentuvan kaupunginosan rakennustyypeistä ja massoittelusta. Kokonaisuudessaan ympäröivä maisema on hankkeen loppuvaiheessa luonteeltaan rakennettua kaupunkialuetta eikä sijoitusalue poikkea ihmisen luomana elementtinä täysin maiseman ominaispiirteistä. Loppuvaiheen vaikutuksia lähimaisemassa voidaan pitää vähäisinä tai korkeintaan kohtalaisena. Kaukomaisemassa vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa 1 ja 2.

Hankkeen loppuvaiheessa toimintakentän näkyvyys maisemakuvassa on keskivaiheen tavoin riippuvainen hankealuetta ympäröivän kasvillisuuden peitteisyydestä, mutta myös etenevissä määrin ympäristön rakennustyypeistä ja niiden peitteisyydestä.

Hankkeen loppuvaiheesta ei aiheudu vaikutuksia maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille. Östersundomin pientalokaupunki rakentuu hankealueen eteläpuolelle, mikä katkaisee näkymiä erityisesti Östersundomin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaasta kulttuuriympäristöstä tarkasteltuna.

Vaihtoehdossa 3 A- ja B-alavaihtoehtojen loppuvaiheen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat toisiaan vastaavat.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

| **Maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**<br><br>*Maisemavaikutukset ovat hankkeen alkuvaiheessa merkittäviä, kun lähes rakentamattomasta ympäristöstä raivataan kasvillisuus ja louhitaan kalliot. Maisemakuvan muutos on havaittavissa lähialueen korkeimmilta kallioselänteiltä. Maastonmuodot ja kasvillisuus peittävät näkymät alavammilta alueilta sekä kaukomaisemasta tarkasteltuna hankkeen alku- ja keskivaiheessa. Loppuvaiheessa kaivumaiden sijoitusalue on osa kaupunkirakennetta. Se ei poikkea täysin ihmisen tekemänä elementtinä rakennetun ympäristön ominaispiirteistä, mutta se hallitsevuuteen maisemakuvassa vaikuttaa ympäristön rakennustyypit ja massoittelu sekä kaivumaiden sijoitusalueen maisemointitoimenpiteet.* |

| **Kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 3A ja 3B** |
|---|
| **Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vaikutuksia**<br><br>*Todennäköisesti toisen maailmansodan aikainen Norrbergetin puolustusvarustus tuhoutuu. Muille maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille ei aiheudu vaikutuksia.* |

### 7.2.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Vaihtoehdossa 0 maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin alueella eikä maisemaan ja kulttuuriympäristöön aiheudu edellisissä luvuissa esitettyjä vaikutuksia. Suunnitteilla oleva Östersundomin pientalokaupunki on kuitenkin tarkoitus rakentaa huolimatta siitä, toteutetaanko maa-aineksen otto ja käsittely Östersundomissa vai jossain muualla.

Östersundomin yleiskaavaehdotuksen mukaan alueella voi vuonna 2060 olla 70 000 asukasta ja 15 000-30 000 työpaikkaa. Yleiskaavan vaikutusarvioinnissa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014) todetaan, että "kaavaehdotuksen toteuttamisen kaupunkikuvalliset vaikutukset ovat erittäin merkittävät ja rakentaminen muuttaa alueen perusluonteen maaseutumaisesta ja metsäisestä haja-asutuksesta kaupunkiympäristöksi". Yleiskaavaehdotuksessa on esitetty rakentamista myös kaikille kolmelle tässä selostuksessa esitetylle maa-aineksen ottoon ja käsittelyyn varatuille alueille. Maa-aineksen ottoon ja käsittelyyn varattujen alueiden maisemakuva tulee siis joka tapauksessa muuttumaan joko pelkän rakentamisen tai rakentamisen sekä maan-aineksen oton ja käsittelyn myötä. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu lyhyesti millaisia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön aiheutuu tässä selostuksessa esitetyille hankealuille pelkän yleiskaavaehdotuksen mukaisen kaupunkirakentamisen myötä. Seuraavassa luvussa (Luku 7.2.9) on kuvattu tarkemmin yleiskaavan mukaisen kaupunkirakentamisen sekä maa-aineksen oton ja käsittelyn yhteisvaikutuksia.

Långkärrsbergetin hankealueelle (VE1) on suunniteltu yleiskaavaehdotuksessa sekä pientaloalueita että ulkoilu- ja



*Kuva 7.17. Norrberget on topografialtaan vaihtelevaa, havupuuvaltaista selännealuetta.*
*Bild 7.17. Norrberget har varierande topografi och utgörs av en barrskogsdominerad rygg.*

virkistysalueita. Hankealueen eteläosa on osoitettu pientalovaltaiseksi alueeksi, jolloin Långkärrsbergetin kallioselännettä joudutaan louhimaan ainakin osittain rakentamisen takia. Hankealueen maisemakuva tulee muuttumaan lähes rakentamattomasta luonnonympäristöstä rakennetuksi esikaupunkiympäristöksi huolimatta siitä, onko aluetta hyödynnetty maa-aineksen ottoon vai ei. Pientalovaltaisessa rakentamisessa yksittäisiä maisemaelementtejä, kuten kasvillisuutta sekä maa- ja kallioperää pystytään säilyttämään paremmin kuin maa-aineshankkeessa, mutta maiseman luonteen muutos on silti huomattava. Långkärrsbergetin hankealueen pohjoisosa on yleiskaavaehdotuksessa puolestaan osoitettu ulkoilu- ja virkistysalueeksi, jolloin alueen maisemarakenne ja maisemakuva tulevat todennäköisesti säilymään nykyisenlaisena. Kokonaisuudessaan yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta aiheutuu maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan pitkälti samankaltaisia vaikutuksia kuin hankevaihtoehdossa (VE1). Vaikutukset ovat merkittävyydeltään siten kohtalaisia. Kielteisiä vaikutuksia kulttuuriympäristöön ei aiheudu hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

Hältingbergetin hankealueelle (VE2) on yleiskaavaehdotuksessa suunniteltu paljon tilaa vaativien toimintojen aluetta, pientaloaluetta sekä ulkoilu- ja virkistysaluetta. Hankealueen länsipuoli on osoitettu rakentamiselle ja itäpuoli ulkoilu- ja virkistysalueeksi. Kuten vaihtoehdossa 1, Hältingbergetin länsipuolen maisemakuva ja maiseman luonne tulevat muuttumaan rakentamisen myötä riippumatta maa-aineshankkeen toteutuksesta. On myös todennäköistä, että paljon tilaa vaativien toimintojen alueella ei pystytä säilyttämään nykyisiä maisemaelementtejä läheskään yhtä paljon kuin pientalovaltaisilla alueilla. Hältingbergetin kallioselänne säilyy nykyisenkaltaisena ulkoilu- ja virkistysalueena. Kokonaisuudessaan yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta aiheutuu maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan pitkälti samankaltaisia vaikutuksia kuin hankevaihtoehdossa (VE2). Vaikutukset ovat merkittävyydeltään siten kohtalaisia. Kielteisiä vaikutuksia kulttuuriympäristöön ei aiheudu hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

Norrbergetin hankealueelle (VE3) on yleiskaavaehdotuksessa suunniteltu pelkästään paljon tilaa vaativien toimintojen alueita, kuten elinkeinotoimintaa sekä urheilu- ja virkistyspalveluita. Hankealueen maisemakuvan muutos on huomattava riippumatta maa-aineshankkeen toteutuksesta. Norrbergetin alueella pystytään säilyttämään todennäköisesti yhtään tai hyvin vähän nykyisiä maisemaelementtejä. Kokonaisuudessaan yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta aiheutuu maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan suurempia kielteisiä vaikutuksia kuin hankevaihtoehdossa (VE3). Vaikutukset ovat siten merkittäviä. Alueen rakentuminen elinkeinotoiminnan alueeksi voi aiheuttaa Norrbergetin puolustusvarustuksen tuhoutumisen. Kielteisiä vaikutuksia kulttuuriympäristöön voidaan kokonaisuudessaan pitää vähäisinä.

### 7.2.9 Yhteisvaikutukset

Yleiskaavaehdotuksessa on esitetty rakentamista kaikille kolmelle tässä selostuksessa esitetylle maa-aineksen ottoon ja käsittelyyn varatuille alueille. Mikäli maa-ainesHanke päätetään toteuttaa jollakin näistä hankealeista, maa-aineksen otto ja käsittely sekä Östersundomin pientalokaupungin rakentaminen tullaan tekemään lähes samanaikaisesti. Yhteisvaikutukset maisemaan riippuu mistä kohdin kaupungin rakentaminen aloitetaan ja mikä hankevaihtoehdoista valitaan toteutukseen. Rakentamisen aloittaminen toteutukseen valitun hankealueen läheisyydestä (etäisyys hankealueesta noin 1 km) voimistaa ja laajentaa maisemahäiriötä varsinkin hankkeen alku- ja keskivaiheessa. Maaston tasaus ja kasvillisuuden poisto pientalokaupungin rakennustonteilta voi avata uusia näkymiä hankealueelle, jolloin yhteisvaikutuksia maisemaan voidaan pitää jopa merkittävinä. Mikäli rakentaminen aloitetaan kaava-alueen muista osista ja hankealueen lähialue säilyy mahdollisimman pitkään nykyisenkaltaisena, yhteisvaikutuksia syntyy hyvin vähän tai ei ollenkaan hankkeen alku- ja keskivaiheessa.

Yhteisvaikutukset korostuvat hankkeen loppuvaiheessa, jolloin sekä maa-aineksen sijoitusalue sekä Östersundomin pientalokaupunki alkaa valmistua: maaseutumainen, metsäinen ja osin jopa rakentamaton haja-asutusalue on muuttunut kaupunkiympäristöksi. Sijoitusalue on näkyvä elementti pientalokaupungin maisemakuvassa, sillä näkymiä katkaisevia maastonmuotoja ja kasvillisuutta on kaupunkiympäristössä vähemmän. Sijoitusalueen asettuminen osaksi muuttuvaa maisemakuvaa riippuu paljon siitä, miten hyvin sijoitusalueen maisemointi onnistuu hankkeen edetessä. Sijoitusalueen maisemoinnissa tulisi huomioida toisaalta sen liittyminen uuteen kaupunkiympäristöön, ja toisaalta liittyminen osaksi nykyisiä ulkoilu- ja virkistysalueita sekä Sipoonkorven kansallispuistoa.

Kokonaisuudessaan maa-aineshanke voimistaa hieman Östersundomin pientalokaupungin rakentamisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia maisemaan. Maisemarakenteeseen kohdistuvat kielteiset yhteisvaikutukset ovat merkittävämmät vaihtoehdoissa 1 ja 2 kuin vaihtoehdossa 3. Sekä Långkärrsbergetin (VE1) että Hältingbergetin (VE2) alueella maisemarakenne säilyy laajemmin nykyisenlaisena, mikäli alueilla toteutetaan vain yleiskaavaehdotuksen mukainen kaupunkirakentaminen. Norrbergetin alueella (VE3) maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset lisääntyvät vain vähän tai ei ollenkaan, mikäli kaupunkirakentamisen lisäksi alueella toteutetaan maa-aineshanke. Maa-aineksen sijoitusalue voi lisätä kaupunkirakentamisesta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia nykyiseen maisemakuvaan, mikäli sijoitusalueen maisemoinnin suunnitteluun ei kiinnitetä riittävästi huomiota. Sijoitusalue aiheuttaa havaittavan muutoksen niin kaupunki- kuin maisemakuvallisestikin, mutta oikein kohdennetuilla muotoilu- ja istutustoimenpiteillä se ei eroa täysin ympäristön ominaispiirteistä ja mittasuhteista. Sijoitusalue ei hyvin toteutettunakaan voi täysin korvata menetettyjä maisema- ja virkistysarvoja tai luonnonkauneutta. Siitä voi kuitenkin tulla tulevaisuudessa suosittu ulkoilukohde; ja se voi ylläpitää uudenlaisia ekologisia arvoja, mikä osaltaan lieventää kielteisten maisemavaikutusten merkittävyyttä.

Maa-aineshankkeella ja pientalokaupungin rakentamisella ei ole kielteisiä yhteisvaikutuksia kulttuuriympäristöön hankealueilla.

### 7.2.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maisemakuvaan voidaan lieventää hankkeeseen liittyvien rakenteiden ja toimintojen sijoituspaikkojen suunnittelulla sekä väritykselllä ja valaistuksella. Selkeä yhtenäinen rakenteiden ja toimintojen ryhmä on maisemassa rauhallisempi kuin useat hajanaisesti sijoitetut yksittäiset rakennelmat.

Hankkeeseen liittyvien rakenteiden ja toimintojen näkyvyyteen hanketta ympäröiville alueille ja yksittäisiin kohteisiin vaikuttavat osaltaan seudulla tehtävät metsänhoitotoimenpiteet. Hakkuiden myötä saattaa avautua uusia näkymäakseleita kohti hankealuetta. Lähialueelta voidaan löytää tiettyjä rakenteiden ja toimintojen näkyvyyden kannalta kriittisiä katselupisteitä, joissa metsien käsittelytoimenpiteiden valinnalla voidaan lieventää hankkeesta aiheutuvia maisemanmuutoksia. Hankealuetta ympäröivät metsäalueet voivat myös osaltaan lieventää hankkeesta aiheutuvia melu- ja pölyhaittoja varsinkin hankkeen alkuvaiheessa.

Hankkeen lähialueen (etäisyys hankealueesta noin 1 km) säilyttäminen rakentamattomana etenkin alku- ja keskivaiheessa lieventää maisemahäiriön laajuutta ja voimakkuutta (vrt. Yhteisvaikutukset).

Kaivumaiden sijoitusalueen sekä muiden toimintojen vaiheittainen maisemointi vähentää ympäristöön aiheutuvia visuaalisia vaikutuksia. Sijoitusalueen maisemoinnin ja jälkikäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa, miten uusi maaston korkokohta sulautuu osaksi ympäröiviä metsä- ja kallioselänteitä sekä Östersundomin uutta pientalokaupunkia. Sijoitusalueen uudelleen istuttamisella voidaan lieventää kohteen hallitsevuutta maisemassa.

### 7.2.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa on tietyt painopistealueet, eikä koko tarkastelualuetta ole kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus voivat vaihdella paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta riippuen. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Maisema muuttuu luonnostaan ajan mittaan. Myös nopeat muutokset, kuten hankkeesta riippumaton maankäytön suunnittelu tai metsähakkuut saattavat vaikuttaa maiseman luonteeseen sekä hankkeeseen liittyvien rakenteiden näkyvyyteen. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa myös hankkeen toimintojen ja rakenteiden ulkonäköön ja kokoon.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi maa-aineshankkeen ja Östersundomin pientalokaupungin suunnitelmien alustavaan vaiheeseen sekä suunnitelmien mahdolliseen muuttumiseen. Maisemavaikutukset eivät myöskään aina ole kokonaan mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Esimerkiksi vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutuskohteen herkkyyttä on haastavaa arvioida, koska hankkeesta aiheutuvien visuaalisten muutosten kokeminen on hyvin subjektiivista.

## 7.3 Kasvillisuus, eläimistö, linnusto ja luontokohteet

### 7.3.1 Lähtötiedot

Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty huomionarvoisiin luontokohteisiin ja eliölajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset, kuten myös eri hankevaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuneet vaikutukset, on arvioitu erikseen.

Tehtyjen selvitysten lisäksi tiedot luonnonympäristön nykytilasta on koottu alueelta aikaisemmin tehdyistä selvityksistä, Helsingin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmästä ja Suomen ympäristökeskuksen OIVA-palvelun aineistoista. Tarkastelun apuna käytetyt selvitykset ovat:

- Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2014: Helsingin luontotietojärjestelmä.
- Honkanen, J. 2006: Sipoonkorpi – Luontoselvitys ja nykyinen virkistyskäyttö.
- Itä-Uudenmaan liitto 2010: Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaat luonnonympäristöt (MALU). Julkaisu 96.
- Kujala, A-M. 2011: Helsingin Östersundomin pienvesien kartoitus. Pro gradu –tutkielma, Maantiede, Luonnonmaantiede. Helsingin yliopisto.
- Ramboll Oy 2010: Östersundomin puroselvitys.
- Saarikivi, J. 2013: Viitasammakko Helsingin liitosalueella keväällä 2012 ja 2013.
- Siivonen, Y., Wermundsen, T. 2006: Sipoon lepakkokartoitus 2006. Wermundsen Consulting Oy / Batcon Group
- Sipoonkorven arvokkaat luontokohteet (Jarmo Honkanen, HKR)
- Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2011: Liitosalueen eteläosan kasvillisuusselvitys. Helsingin Kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2011:14. Helsingin Kaupunkisuunnitteluvirasto.
- Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2008: Lounais-Sipoon luontoselvitykset kesällä 2008: päiväperhoset, sudenkorennot ja saukko. Helsingin kaupungin ympäristökeskus.
- Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2010: Ekologiset käytävät Helsingin liitosalueella.
- Yrjölä, R. 2010: Sipoosta Helsinkiin liitetyn alueen linnusto 2010. Julkaisematon selvitysraportti, Ympäristötutkimus Yrjölä Oy. 58 s.
- Sito Oy 2014: Östersundomin yhteinen yleiskaava. Luontovaikutusten arviointi.

### 7.3.2 Hankealueilla tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointia varten hankealueella on tehty luontoselvitykset kevään ja kesän 2015 aikana. Selvitysalueet kattavat varsinaiset vaihtoehtoiset hankealueet sekä niitä ympäröivät lähialueet noin 200 metrin etäisyydelle sekä alustavasti suunnitellut uudet tieyhteydet (Kuva 7.10). Hankealueilla on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppi-, pesimälinnusto-, liito-orava-, viitasammakko-, lepakko- ja kirjoverkkoperhosselvitykset. Selvitysten toteuttamisesta vastasivat Sito Oy:n lisäksi Finventia Oy, Ahlman Group Oy ja Jaakko Kullberg (Luonnontieteellinen keskusmuseo).

Hankealueiden **kasvillisuuden yleispiirteet ja huomionarvoiset luontokohteet** inventoitiin kesällä 2015. Hankealueet reunaosineen inventoitiin 29.6.–1.7; 8.7.–9.7; 30.7. ja 14.10. kulkemalla alueet kattavasti läpi. Lisäksi selvitettiin mahdollisten arvokkaiden luontokohteiden, kuten luonnonsuojelulain 29 §:n mukaiset luontotyypit, vesilain 2. luvun 11 §:n mukaiset suojeltavat kohteet, metsälain 3. luvun 10 §:n mukaiset kohteet, Suomessa uhanalaiset luontotyypit ja muiden arvokkaiden luontokohteiden esiintyminen (esimerkiksi uhanalaisten ja silmälläpidettävien kasvilajien esiintymät).

**Liito-oravan** esiintymistä hankealueilla on kartoitettu maastoinventoinnein keväällä 2015. Hankealueet reunaosineen inventoitiin 9.–10.4. ja 19.–21.4. kulkemalla alueet kattavasti läpi. Inventointi perustui ulostekasojen ja pesäkolojen etsimiseen. Erityistä huomiota kiinnitettiin erityisesti lajille soveltuviin elinympäristöihin (lehtipuuvaltaiset alueet, erityisesti suurta haapaa kasvavat alueet). Myös epätodennäköisemmät alueet, sopivaa suojapuustoa ja ruokailupuustoa sisältävät alueet tarkastettiin. Hankealueella esiintyy metsäkuvioita, jotka vaikuttavat lajille soveltuvilta, mutta inventoinneissa ei tehty lainkaan havaintoja liito-oravasta.

**Pesimälinnustoselvityksen** tavoitteena oli selvittää huomionarvoisten lajien esiintyminen. Laskennoissa ei pyritty selvittämään alueen tavanomaisten lajien parimääriä tai reviireitä. Huomionarvoisella tarkoitetaan tässä lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja, uhanalaisia ja alueellisesti uhanalaisia lajeja, erityisvastuulajeja sekä muutoin harvalukuisia lajeja. Samoin kiinnitettiin huomiota harvinaisempia elinympäristöjä indikoiviin lajeihin.

Hankealueiden pesimälinnustoa on selvitetty kevään ja kesän 2015 aikana kolmen inventointikerran menetelmällä. Hankealueiden pesimälinnustoa selvitettiin toukokuun alussa, toukokuun lopussa sekä kesäkuun alkupuolella. Kesäkuussa selvitettiin myös yölaulajien sekä kehrääjän esiintymistä alueella. Maastoinventoinnit toteutettiin seuraavina ajankohtina:

- kierros 8. – 10.5, 12.5. ja 16.5. sääolosuhteiden vaihtelun takia
- kierros 28. – 29.5. ja
- kierros 9. – 12.6. ja 16.6.–17.6.

Selvitysmenetelmänä käytettiin kartoituslaskentatyyppistä menetelmää, jossa kullakin alueella käytiin vähintään kolmesti. Lisäksi kullakin alueella käytiin 1–2 yönä. Jokaiseen osa-alueeseen käytettiin noin 20–25 tuntia aktiivista maastoselvitysaikaa. Lisäksi liito-oravaselvityksen yhteydessä tehtiin huhtikuussa havaintoja alueen linnustosta ja elinympäristöistä viitenä päivänä ja lepakkoselvitysten yhteydessä kerättiin täydentävää havaintomateriaalia sikäli, kun se oli mahdollista.

Koska Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) ja Norrbergetin hankealueen (VE3) pohjoispuolella on suojeltuja alueita, näiden osalta selvitysaluetta laajennettiin pohjoiseen, Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) ja Hältingbergetin hankealueen (VE2) osalta myös hieman itään, koska läheiset kalliot näyttivät karttatulkintojen perusteella potentiaalisilta alueilta esimerkiksi kehrääjälle ja huuhkajalle. Näillä laajennusalueilla käytiin 1–2 kertaa. Porvoonväylän eteläpuolisella Kattrumpanin alueella käytiin kahdesti. Mahdolliset vaikutukset eivät kohdistu yksinomaan hankealueeseen, vaan myös osittain sen lähiympäristöön. Hältingbergetin ja Långkärrsbergetin osalta havainnot ovat osin päällekkäisiä riippuen siitä, miten raja halutaan näiden alueiden kesken vetää. Rajanvedolla ei kuitenkaan ole olennaista merkitystä.

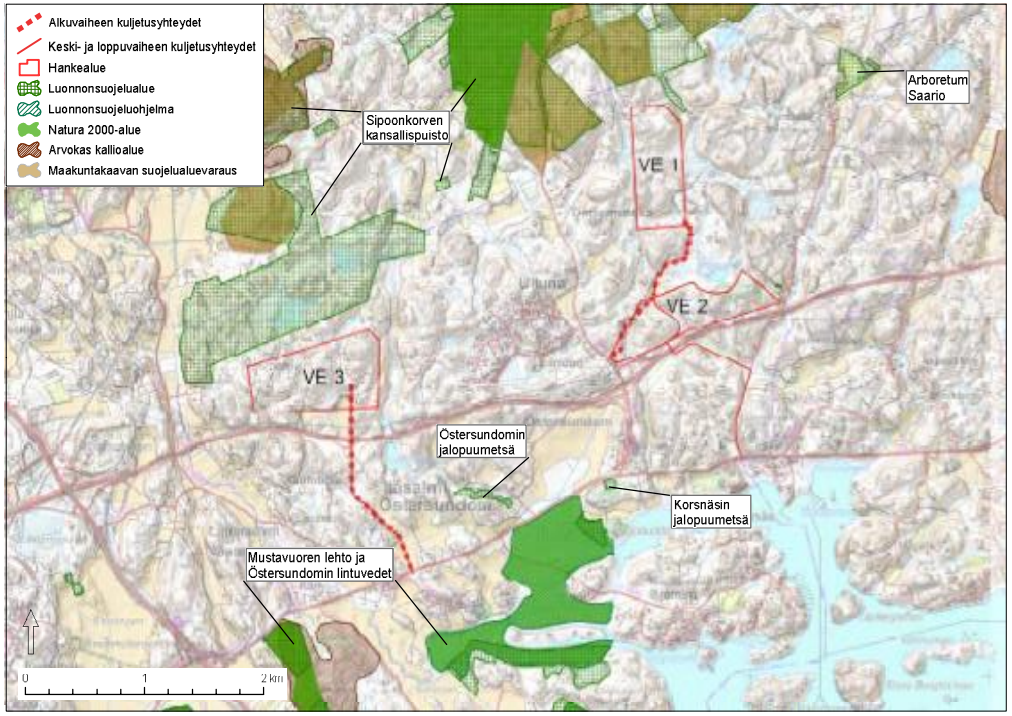
**Viitasammakon** esiintymistä hankealueilla kartoitettiin keväällä 2015. Maastoinventoinnit toteutettiin 1.5. ja 4.5. iltaöinä, jotka olivat tyyniä. Viitasammakon esiintymistä inventoitiin aiemmin tunnetuilta paikoilta hankealueilla ja liito-oravainventointien yhteydessä havaituista muista lajille ominaisista paikoista. Viitasammakkoa havaittiin samoilta paikoilta, kuin lajia on aiemminkin havaittu. Uusia esiintymispaikkoja ei löydetty. Osassa hankealueita havainnointia haittaa Porvoonväylän voimakas melu.

**Lepakoiden** esiintymistä hankealueilla on kartoitettu maastoinventoinnein kesällä 2015. Lepakkoselvityksiä on tehty Suomessa melko niukasti, eikä vakiintuneita menetelmiä vielä ole. Hiljalleen on kuitenkin vakiintumassa menetelmä, jonka mukaan inventointikierros tehdään kesä-, heinä- ja elokuussa. Myöhäisen toimeksiannon vuoksi kesäkuun inventointikierrosta ei tässä selvityksessä ehditty tehdä, mutta elokuussa tehtiin yksi ylimääräinen inventointiyö. Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.30 välisenä aikana kiertämällä alueet mahdollisimman tarkkaan läpi. Inventoinnit tehtiin 9.–10.7., 15.–16.7., 9.–11.8. ja 14.–15.8.

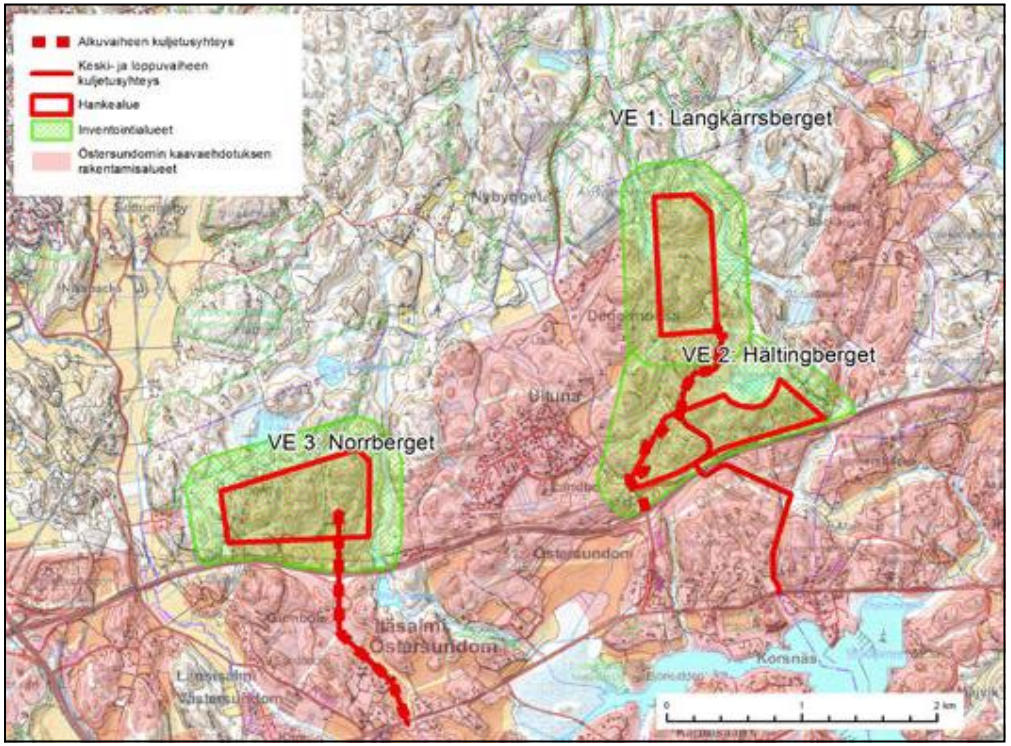
Alue kierrettiin läpi kävellen ja detektorin taajuutta vaihdeltiin jatkuvasti, jotta eri aaltopituudella ääntelevät lajit voitaisiin havaita ja erottaa toisistaan. Tutkimusalueen mahdollisesti potentiaaliset kohteet ja useat muut paikat saatiin tarkastettua kattavasti jokaisella inventointikierroksella. Inventoinneissa hyödynnettiin alueiden polkuverkostoja, mutta erityistä huomiota kiinnitettiin vesistöihin ja pieniin jyrkänteisiin. Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä lisääntymiskolonioiden ja saalistusalueiden etsimiseen. Talviaikaiset tarkastuskäynnit eivät kuuluneet selvitykseen.

**Kirjoverkkoperhosten** esiintymistä hankealueilla on kartoitettu maastoinventoinnein kesällä 2015. Kirjoverkkoperhostutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kirjoverkkoperhosen ja mahdollisesti muiden tavattavien uhanalaisten perhoslajien esiintymistä hankealueilla. Kirjoverkkoperhosen esiintymistä selvitettiin kullakin hankealueella kahden päivän aikana lajin kuluneena kesänä havaittuun lentoaikaan. Kesäkuun sää oli normaalia kylmempi, mutta tutkimusaikaan ilmat olivat jo lämmenneet, ja laji oli todistettavasti lennossa esiintymisalueillaan maan eteläosissa (Hyönteistietokanta 2015). Inventointipäivinä sää oli lämmin ja pääosin aurinkoinen, mutta välillä pilvet peittivät auringon. Päiväperhoset olivat aktiivisessa lennossa, vaikka niitä olikin poikkeuksellisen vähän, mikä oli tavallista kesällä 2015. Havainnoinnissa oli apuvälineinä kiikarit ja haavi, joilla tarpeen tullen varmistettiin lajimääritys. Maastoinventoinnit toteutettiin 29.6. ja 3.–5.7.

Taulukossa 7.6. on esitetty YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt luontoselvitykset ja niiden ajoittuminen.




*Kuva 7.18. Luonnonsuojelu-, Natura 2000- ja IBA-alueet (arvokkaat lintualueet) sekä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet hankealueen läheisyydessä.*
*Bild 7.18. Naturskydds-, Natura 2000- och IBA-områden (värdefulla fågelområden) samt områden som ingår i naturskyddsprogram i närheten av projektområdet.*




*Kuva 7.19. Luontoselvityksissä inventoidut alueet.*
*Bild 7.19. Områden som inventerats i naturinventeringar.*

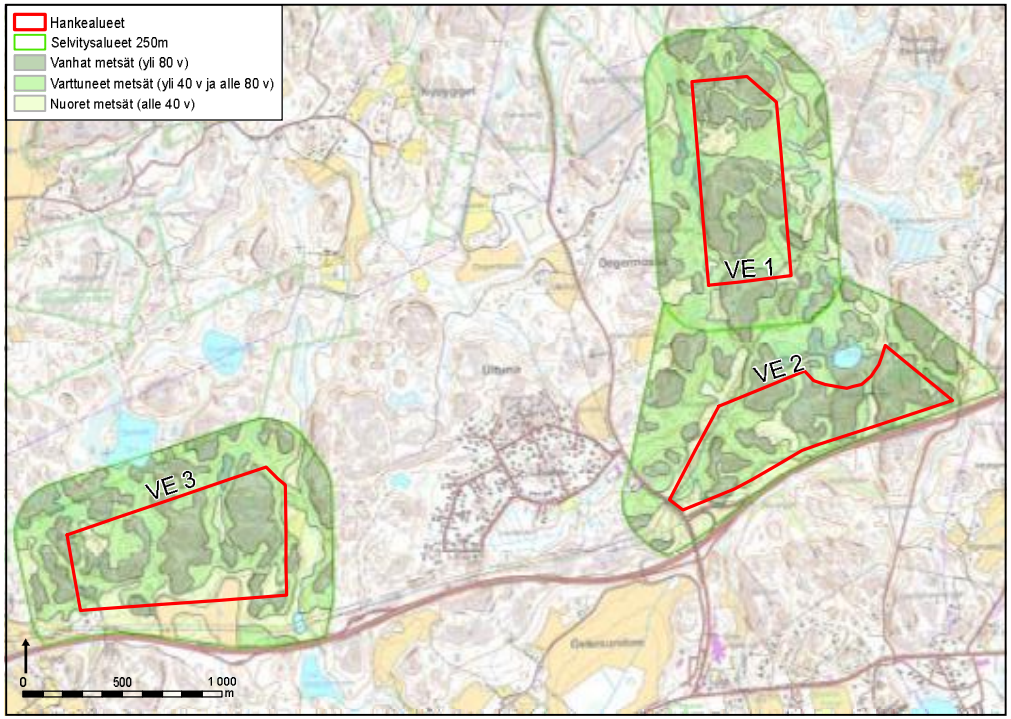
*Taulukko 7.6. YVA-menettelyn yhteydessä vuonna 2015 tehdyt luontoselvitykset sekä niiden ajoittuminen.*
*Tabell 7.6. Naturinventeringar som gjorts i samband med MKB-förfarandet 2015*

| Selvitys | Selvitysalue | Inventointien määrä | Inventointien ajankohta |
|---|---|---|---|
| Pesimälinnusto-selvitys | Hankealueet bufferilla + läheisten suojelualueiden reunaosat + tieyhteydet | 3 toistokertaa | toukokuun alku touko-kesäkuun vaihde kesäkuun puoliväli |
| Kasvillisuus- ja luontotyyppi-selvitys | Hankealueet bufferilla + tieyhteydet | 1 kerta | 29.6.–1.7; 8.7.–9.7; 30.7. ja 14.10. |
| Liito-oravaselvitys | Hankealueet bufferilla + tieyhteydet (kohdennus lajin elinympäristöihin alueilla) | 1 kerta | 9.-10.4. ja 19.–21.4. |
| Viitasammakko-selvitys | Hankealueet bufferilla + tieyhteydet (alueiden vesistöt) | 2 kertaa | 1.5. ja 4.5. |
| Kirjoverkkoperhos-selvitys | Hankealueet bufferilla + tieyhteydet | 2 kertaa | 29.6. ja 3.-5.7. |
| Lepakkoselvitys | Hankealueet bufferilla + tieyhteydet | Muiden inventointien yhteydessä | 9.-10.7; 15.–16.7; 9.-11.8. ja 14.–15.8. |

### 7.3.3 Nykytila

Hankealue kuuluu kasvimaantieteellisesti hemiboreaaliseen eli lauhkean sekametsän kasvillisuusvyöhykkeeseen. Suomessa hemiboreaaliseen vyöhykkeeseen kuuluu kapea rantavyöhyke Uudestakaupungista Loviisaan. Vyöhykettä kutsutaan myös tammivyöhykkeeksi, koska sen pohjoisraja noudattaa suurin piirtein tammen luontaisen levinneisyyden pohjoisrajaa. Hemiboreaalinen vyöhyke on vaihettumisalue lauhkeiden keskieurooppalaisten lehtimetsien ja pohjoisten havumetsien välillä (Kalliola 1973). Alueen metsät ovat tyypillisesti kuusivaltaisia sekametsiä. Lehtokeskukset ja jaloja lehtipuita kasvavat lehdot ovat yleisempiä kuin pohjoisemmalla boreaalisella vyöhykkeellä. Kallioisissa ja karuissa ympäristöissä puusto koostuu lähinnä männystä ja katajasta. Pensaskerros on boreaalisen vyöhykkeen metsiä tiheämpi ja runsaslajisempi. Soita on vähemmän kuin pohjoisempana, ja niitä muodostuu vain painanteisiin ja laaksoihin.

Hankealue muodostuu laajasta Sipoonkorpeen yhteydessä olevasta kallioiden ja niiden välisten kosteampien painanteiden muodostamasta pienipiirteisestä metsäalueesta. Alueen metsät ovat havupuuvaltaisia. Tuoreet ja lehtomaiset kankaat ovat vallitsevia karumpien metsätyyppien sijoittuessa kallioalueille. Varsinaisia lehtoja sijaitsee pieninä laisina muutamassa paikassa. Hankevaihtoehtojen alueet ovat pääasiassa luonnonympäristöä. Vanhan metsän alueet keskittyvät paljolti kallioalueille, joissa puusto koostuu lähinnä eri-ikäisistä männyistä. Vanhimmat männyt ovat yli 100-vuotiaita. Myös suoalueilla on osittain vanhaa puustoa.




*Kuva 7.20. Selvitysalueen metsien ikärakenne.*
*Bild 7.20. Skogarnas åldersstruktur på utredningsområdet.*



*Kuva 7.21. Kurängenin lehto- ja korpilaakso Långkärrsbergetin hankealueella (VE1).*
*Bild 7.21 Kurängens lund- och skogskärrsdal på Långkärrsbergets projektområde (ALT 1).*



*Kuva 7.22. Tuoretta kangasta Norrbergetin hankealueella (VE3).*
*Bild 7.22. Frisk mo på Norrbergets projektområde (ALT 3).*

Suoluonto on hyvin vaihtelevaa. Laajemmat suot on ojitettu, mutta suuri osa pienistä soista ja soistumista on luonnontilassa. Ojitetuista soista osa on säilynyt suhteellisen luonnontilaisena jonkin asteisesta kuivumisesta huolimatta. Suurin osa soista on pienialaisia rämeitä ja korpia sekä niiden yhdistelmätyyppejä, jotka sijoittuvat kallioalueiden painanteisiin tai vesistöjen rannoille. Avosoita on vähän. Metsäpuroja ja pieniä jokia on alueella useita. Useat puroista ovat ainakin osittain säilyttäneet luonnontilaisen uomansa. Muutamissa paikoissa kallioalueiden reunoilla esiintyy jyrkänteitä. Jyrkänteiden alustat ovat kuitenkin tavanomaisia kangasmetsän ympäristöjä.

Hankealueen metsien ikä vaihtelee melko paljon (Kuva 7.20). Vanhoiksi metsiksi on tässä selvityksessä määritelty yli 80-vuotiaat metsät. Vanhan metsän alueet keskittyvät kallioalueille, joissa puusto koostuu lähinnä eri-ikäisistä männyistä. Vanhimmat männyt ovat yli 100-vuotiaita. Myös suoalueilla on osittain vanhaa puustoa. Varttunutta metsää (40–80-vuotiaat) ja nuorta metsää (alle 40-vuotiaat) esiintyy kaikilla hankealueilla.

**Långkärrsbergetin hankealueen** (VE1) keskellä sijaitsee korkea ja laajalle ulottuva Långkärrsbergetin kallioalue. Kallioalueen itäpuolella esiintyy rehevää lehtomaista kasvillisuutta sekä arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi määritelty Kurängenin lehto- ja korpilaakso (Kuva 7.21). Alueen vallitsevat metsätyypit ovat tuore kangas sekä lehtomainen kangas. Kuivemmilla kasvupaikoilla esiintyy myös kuivahkon kankaan kasvillisuutta. Kallioalueilla puusto koostuu lähinnä eri-ikäisistä männyistä. Lehtomaisissa ja tuoreissa kangasmetsissä puusto on kuusivaltaista ja joukossa kasvaa muun muassa mäntyä, koivua ja haapaa. Puusto on muuttumassa erirakenteiseen suuntaan. Kuivahkoilla kankailla puusto on mäntyvaltaista ja joukossa kasvaa muun muassa koivuja ja kuusia. Alueen kalliometsäalueet ovat säilyneet melko luonnontilaisina, mutta niiden ympärillä on monin paikoin tasarakenteisia mänty- ja kuusivaltaisia nuoria kasvatusmetsiä.

Hankealueen kasvilajisto on elinympäristölleen tyypillistä lajistoa. Långkärrsbergetin hankealueella (VE1) vanhimmat metsät keskittyvät Långkärrsbergetin kallioalueelle sekä Kurängenin lehto- ja korpilaaksoon. Varttunutta metsää kasvaa melko tasaisesti koko alueella. Nuorta metsää kasvaa muun muassa kallioalueiden välissä ja Fallbäckenin puron varressa. Långkärrsbergetin selvitysalueen läpi virtaavat Korsnäsinpuro ja Fällbacken.

**Hältingbergetin hankealueen** (VE2) vallitsevat metsätyypit ovat tuore kangas ja lehtomainen kangas. Kuivemmilla kasvupaikoilla esiintyy myös kuivahkon kankaan kasvillisuutta. Kallioalueilla puusto koostuu lähinnä eri-ikäisistä männyistä. Lehtomaisissa ja tuoreissa kangasmetsissä puusto on kuusivaltaista, ja joukossa kasvaa muun muassa mäntyä, koivua ja haapaa. Puusto on muuttumassa erirakenteiseen suuntaan. Kuivahkoilla kankailla puusto on mäntyvaltaista, ja joukossa kasvaa muun muassa koivuja ja kuusia. Alueen kalliometsäalueet ovat säilyneet melko luonnontilaisina, mutta niiden ympärillä on monin paikoin tasarakenteisia mänty- ja kuusivaltaisia nuoria kasvatusmetsiä.

Hältingbergetin hankealueen (VE2) keskellä on pienialainen isovarpuräme ja Hältingträskin länsipuolella on pari pienialaista metsäojitettua suota, jotka ovat tyypiltään puolukaturvekangasta. Hankealueen kasvilajisto on elinympäristölleen tyypillistä lajistoa. Hältingbergetin hankealueella (VE2) vanhimmat metsät keskittyvät Hältingbergetin kallioalueelle sekä Hältingträskin läheisyyteen. Varttunutta met-

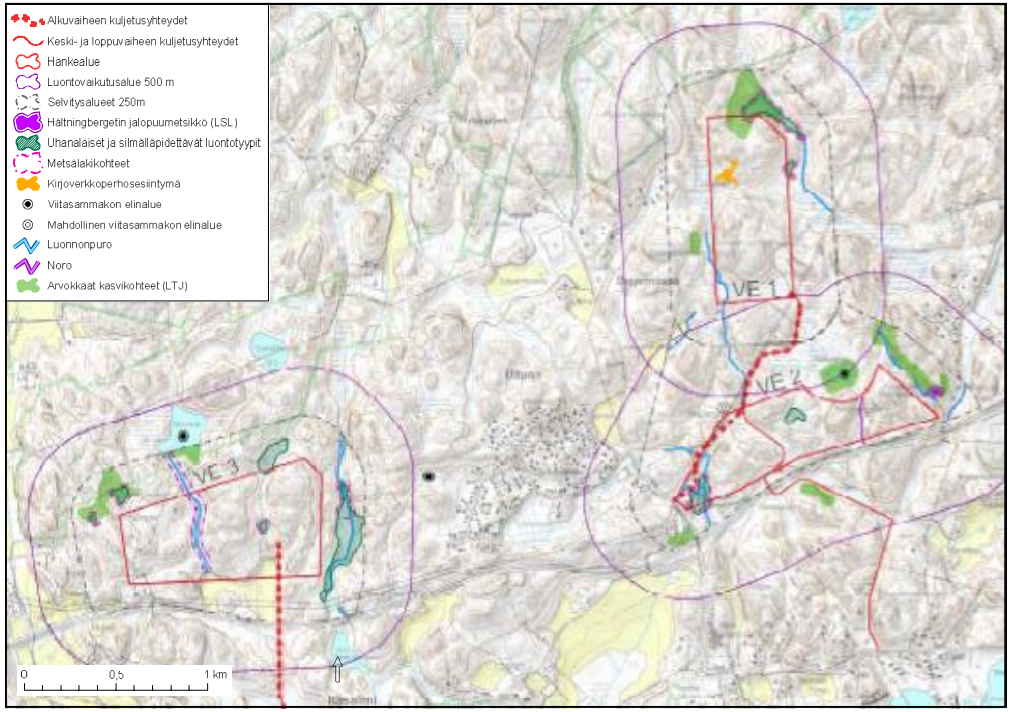
sää kasvaa melko tasaisesti koko alueella. Nuorta metsää kasvaa muun muassa Porvoonväylän läheisyydessä sekä Korsnäsinpuron varressa. Hältingbergetin selvitysalueen läpi virtaavat Korsnäsinpuro ja Fallbäcken.

**Norrbergetin hankealueella** (VE3) esiintyy pieniä kallioharjanteita kosteiden painanteiden ja kangasmetsäalueiden välissä. Alueen vallitsevat metsätyypit ovat kuivahko kangas ja tuore kangas (Kuva 7.22). Rehevämmillä kasvupaikoilla esiintyy lehtomaisen kankaan kasvillisuutta ja hankealueen itäpuolella puronvarressa lehtoa. Hankealueen eteläpuolella on peltoalue ja niittykasvillisuutta. Kallioalueilla puusto koostuu lähinnä eri-ikäisistä männyistä. Lehtomaisissa ja tuoreissa kangasmetsissä puusto on kuusivaltaista, ja joukossa kasvaa muun muassa mäntyä, koivua ja haapaa. Puusto on muuttumassa erirakenteiseen suuntaan.

Kuivahkoilla kankailla puusto on mäntyvaltaista, ja joukossa kasvaa muun muassa koivuja ja kuusia. Puusto on melko erirakenteista. Suurin osa soista on rämeitä ja korpia sekä niiden yhdistelmätyyppejä. Isovarpuräme on yleisin rämetyyppi. Hankealueen kasvilajisto on elinympäristölleen tyypillistä lajistoa. Norrbergetin hankealueella (VE3) vanhimmat metsät keskittyvät kallioalueille ja Norrbergetin suon läheisyyteen. Varttunutta metsää kasvaa melko tasaisesti koko alueella. Nuorta metsää kasvaa muun muassa Porvoonväylän läheisyydessä sekä Östersundominpuron varressa. Norrbergetin selvitysalueen läpi virtaavat Gumbölenpuro ja Östersundominpuro.

**Suunniteltu läntinen tieyhteys** kulkee Norrbergetin hankealueen (VE3) eteläpuolella sijaitsevan pellon poikki ja se jatkuu Porvoonväylän yli tuoreen kangasmetsäkuvion sekä kallioalueen poikki Gumbölenpuron uomaa pitkin. Puronvarressa esiintyy lehtoa. Puusto on lehtipuuvaltaista sekametsää ja alueella kasvaa muun muassa terva- ja harmaaleppää, koivua, raitaa, tuomea sekä haapaa. Kenttäkerroksessa esiintyy muun muassa hiirenporrasta, isoalvejuurta, vuohenputkea, ojakellukkaa, rönsyleinikkiä, ahomansikkaa, vadelmaa ja käenkaalia. Suunnitellun tieyhteyden eteläosa kulkee ison peltoaukean halki Uudelle Porvoontielle.

**Långkärrsbergetin hankealueen** (VE1) **ja Hältingbergetin hankealueen** (VE2) väliin suunniteltu tieyhteys kulkee jo olemassa olevaa hiekkatietä pitkin. Hiekkatien molemmin puolin on kallioalueita sekä pääasiassa tuoretta ja lehtomaista kangasta.




*Kuva 7.23. Selvitysalueen huomionarvoiset luontokohteet.*
*Bild 7.23. Beaktansvärda naturobjekt på utredningsområdet.*

**Suunniteltu itäinen tieyhteys** kulkee Hältingbergetin hankealueen (VE2) eteläpuolella osan matkaa Korsnäsinpuron vartta pitkin ja loppumatkan jo olemassa olevaa Puroniityntietä etelään päin Uuden Porvoontien varteen. Suunniteltu tieyhteys kulkee Korsnäsinpuron varressa kallioalueen pohjoispuolelta, ja se kulkee metsittyvän niittyalueen poikki. Alueella sijaitsee myös koirametsäksi kutsuttu alue, joka on Helsingin kaupungin omistama alue. Suunnitellun tieyhteyden eteläpuolella sijaitsee arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi määritelty kohde, jonka nimi on Kattrumpanin lounaispuolen lehto. Lehtokasvillisuutta esiintyy kalliojyrkänteen edustalla ja puustoa vallitsevat kohteen itäosassa järeät haavat ja läntisimmässä osassa kuuset. Pensaskerroksessa esiintyy paljon lehtokuusamaa ja taikinamarjaa sekä muutama näsiä ja koiranheisi. Alueella kasvaa myös vaahteraa ja koivuja. Kenttäkerroksessa esiintyy runsaasti sinivuokkoa, lehto-orvokkia ja melko paljon kevätlinnunhernettä ja niukasti imikkää.

**Yleiskaavassa esitetyt ekologiset yhteydet**

**Ekologinen yhteys Mustavuoren- Porvarinlahden luontokokonaisuuden ja Sipoonkorven Natura-alueen sekä laajan yhtenäisen metsäalueen välillä** on pohjois-eteläsuuntainen ja suurimmaksi osaksi metsäinen yhteys. Ekologisen yhteyden leveys vaihtelee 500–800 metrin välillä ja se on noin kolmen kilometrin pituinen. Kapeimmillaan yhteys on Uuden Porvoontien kohdalla noin 520 metriä ja laajenee Natura-alueiden suuntaan. Alueeseen kuuluu osia Kantarnäsbergetin, Labbackan, Kasabergetin, Länsisalmen, Gumbölen ja Norrbergetin metsäisistä luontoalueista.

Uuden Porvoontien ja Porvoonväylän ylitse on esitetty rakennettavaksi vihersilta tai eläinalikulku, jotka parantavat lajien siirtymistä vilkkaasti liikennöityjen teiden ylitse.



*Kuva 7.24. Isovarpurämettä Hältingbergetin hankealueella (VE2).*
*Bild 7.24. Ris-tallmosse på Hältingbergets projektområde (ALT 2).*

Ekologinen yhteys rajautuu Salmenkallion kohdalla tiheään kaupunkipientalojen alueeseen ja Länsisalmen puolella kerrostalovaltaisiin alueisiin. Vikkullantien varrella ja Porvoonväylän etelä- ja pohjoispuolella on vanhaa asutusta, jonka ominaispiirteet säilytetään kaavamääräyksen mukaisesti.

**Fallbäckenin laakson ekologinen yhteys** seurailee purouomaa. Uuden Porvoontien pohjoispuolella Bölen Aspesskogen välillä yhteys on merkitty noin 100 metrin levyisenä käsittäen purouoman ja pellot sen ympärillä. Puroa on paikoin oikaistu ja rantojen kasvillisuus on peltojen kohdalla vähäistä. Ominaispiirteiltään säilytettävä Falletin kyläalue laajentaa ekologista yhteyttä pohjoisen suuntaan. Immerbackan peltojen jälkeen ekologinen yhteys jatkuu pohjoiseen.



*Kuva 7.25. Långkärrsbergetin selvitysalueella kasvavia lehmuksia.*
*Bild 7.25. Lindar på Långkärrsbergets utredningsområde.*

Kaavassa virkistysalueen ympärillä on merkitty pientalovaltaista aluetta tai kaupunkipientaloaluetta, Majvikin keskustoimintojen ympärillä myös kerrostalovaltaista aluetta. Pohjoispuolella Porvoonväylän suuntaisena viheralueelle on merkitty Hältingbergetin maa-aineksen otto- ja läjitysalue (VE2), joka sulkee yhteyden maa-aineksen oton ja läjitystoiminnan aikana tai ainakin merkittävästi heikentää yhteyden toimivuutta. Myös Långkärrsbergetin läjitysalue (VE1) pienentää luontoaluetta läjitystoiminnan aikana. Porvoonväylän kohdalle on esitetty vihersiltaa tai leveää alikulkua.

**Selvitysalueen huomionarvoiset kohteet**

**Sipoonkorven Natura-alue** (FI0100066) sijaitsee noin kilometrin päässä Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) luoteispuolella. Sipoonkorven Natura-alue on osa **Sipoonkorven kansallispuistoa**, joka on Natura-aluetta laajempi. Kansallispuisto sijoittuu lähimmillään noin 150–200 metrin päähän Norrbergetin (VE3) ja Långkärrsbergetin (VE1) hankealueista.

Selvitysalueelta ei löytynyt uhanalaisia lajeja. Metsälain kohteita ei ole tässä työssä varsinaisesti luokiteltu metsälakiin perustuen, vaan luokituksena käytettiin uhanalaisten luontotyyppien luokitusta, joka on kattavampi ja täsmällisempi. Luontoselvityksen yhteydessä löydettiin yksi uhanalainen luontotyyppi. Se on **Kurängenin lehto- ja korpilaakson lehtokuvio**, joka kuuluu Kurängenin lehto- ja korpilaakson arvokkaaseen kasvillisuus- ja kasvistokohteeseen. Lehtokuvio kuuluu tuoreisiin runsasravinteisiin lehtoihin, joka on Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalainen luontotyyppi (CR) (Raunio ym. 2008). (Kuva 7.23 ja Taulukko 7.7).

Selvitysalueella sijaitsee **isovarpurämeitä ja kosteita keskiravinteisia lehtoja** (Kuva 7.24), jotka kuuluvat Etelä-Suomessa silmälläpidettäviin luontotyyppeihin (NT) (Raunio ym. 2008). Hankealueella ei esiinny vesilain tarkoittamia lähteitä tai alle yhden hehtaarin lampia, mutta osa alueen puroista on säilynyt osittain luonnontilaisena. Luonnontilaisia puroja on käsitelty luvussa 7.6 Pintavedet ja vesiluonto.

Selvitysalueella on seitsemän Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmässä arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi määriteltyä kohdetta. Ne ovat luokiteltavissa "muihin säilyttämisen arvoisiin kohteisiin", joissa ei ole uhanalaisia luontotyyppejä Kurängenin lehto- ja korpilaaksoa lukuun ottamatta eikä vesilain mukaisia pienvesiä.

Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) pohjoispuolella esiintyy rehevää lehtomaista kasvillisuutta sekä arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi määritelty **Kurängenin lehto- ja korpilaakso**. Kurängenin rehevää lehto- ja korpilaaksoa luonnehtii tuore ja kostea lehtokasvillisuus muun muassa sinivuokko, sudenmarja, koiranheisi, lehtokuusama ja näsiä. Yläosastaan laakso on paljolti soistunut pääosin *korveksi. Puron läheisyydessä kasvaa myös useita metsä*lehmuksia (Kuva 7.25). Kurängenin lehto- ja korpilaakson eteläpuolella puron varressa esiintyy lehtokasvillisuutta. Puusto on sekametsää ja joukossa kasvaa muun muassa koivuja ja harmaaleppiä. Pensaskerroksessa esiintyy muun muassa tuomea ja taikinamarjaa. Kenttäkerroksessa esiintyy muun muassa hiirenporrasta, isoalvejuurta, sinivuokkoa, ahomansikkaa, käenkaalia ja ojakellukkaa.

Långkärrsbergetin alueella sijaitsee myös pienialainen **kostea keskiravinteinen lehto**, joka kuuluu silmälläpidettäviin luontotyyppeihin (NT). Lehto on luonnontilaisen kaltainen ja säilynyt hyvin. Lehdon länsipuoli rajautuu hankealueeseen.

Långkärrsbergetin kallioalueen länsipuolella sijaitsee pitkänomainen korpi, jonka ympärillä esiintyy tuoreen kankaan kasvillisuutta. Korven eteläpuolella sijaitsee arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi määritelty **Smalmossbergetin itäpää**-niminen alue. Alue sijaitsee varsinaisen hankealueen länsipuolella, mutta se sijaitsee Långkärrsbergetin selvitysalueen sisäpuolella. Smalmossbergetin itäpään rajaus perustuu keltalieolle otolliseksi katsotun alueen laajuuteen. Alueella esiintyy tuoreen kankaan kasvillisuutta muun muassa mustikkaa, kangasmaitikkaa, kellotalvikkia ja vanamoa.

Långkärrsbergetin alueella ei esiinny luonnonsuojelulailla suojeltuja luontotyyppejä. Luontoselvityksen yhteydessä ei havaittu uhanalaisia, rauhoitettuja tai suojeltuja lajeja. Luontoselvityksen yhteydessä löydettiin yksi lähde, joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Kurängenin lehto- ja korpilaaksossa Fallbackenin puron länsipuolella. Lähde ei kuitenkaan täytä vesilain kriteerejä, koska lähde ei ole enää luonnontilainen. Lähteen ympärille on rakennettu puinen kehikko ja lähteen pohja on kivetty. Lähteen ympärille on kuitenkin kehittynyt luonnontilaisen kaltaista kasvillisuutta.

Hältingbergetin selvitysalueen pohjoisosassa sijaitsee **Hältingträsk**, joka on määritelty arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi. Se on pieni ruskea- ja hapanvetinen järvi. Hältingträsk on pinta-alaltaan noin 1,05 hehtaaria. Järveä ympäröi suoreunus, joka on vedenläheisiltä osiltaan nevaa ja metsänläheisiltä osiltaan pääasiassa isovarpurämettä. Suokasvisto on monipuolinen ja alueella esiintyvät muun muassa suokukka, vehka, tähtisara, maariankämmekkä, raate ja kurjenjalka. Vedessä kasvaa hieman järviruokoa pohjoisrannalla ja runsaasti pohjanlummetta koko alueella.

Hältingbergetin selvitysalueen itäosassa sijaitsee arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi määritelty **Hältingträskin itäpuolen jyrkännelaakso**. Korkean kalliomäen pitkä länsirinne jakautuu lukuisiksi pystysuoriksi jyrkänteiksi ja jyrkänteiden välisiksi soliksi. Alueella esiintyy monipuolista kasvillisuutta muun muassa haisukurjenpolvea, mäkitervakkoa, mustakonnanmarjaa, sinivuokkoa, kevätlinnunhernettä, lehtokuusamaa sekä koiranheittä.

Hältingbergetin selvitysalueen lounaisosassa sijaitsee arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi määritelty **Landbon liittymän kallioniitty**. Porvoonväylän ja Knutersintien liittymän länsipuolella hiekkatien molemmin puolin on säilynyt kalliopaljastumilla vanhan talonpaikan ketomaista niittykasvillisuutta. Niityn lajistoon kuuluvat muun muassa keltamatara, ketoneilikka, aholeinikki, mäkihorsma, keto-orvokki, ruusuruoho sekä pölkkyruoho.

Hältingbergetin hankealueelta (VE2) ei löydetty uhanalaisia luontotyyppejä. Alueen lounaisosassa Korsnäsinpuron varrella sijaitsee **kostea keskiravinteinen lehto**, joka kuuluu silmälläpidettäviin luontotyyppeihin. Purouoma on luonnontilaisen kaltainen. Puusto on sekametsää ja joukossa kasvaa muun muassa järeitä haapoja ja leppiä. Pensaskerroksessa esiintyy muun muassa tuomea, taikinamarjaa ja punaherukkaa. Kenttäkerroksessa esiintyy muun muassa hiirenporrasta, sinivuokkoa, sudenmarjaa, ahomansikkaa, käenkaalia ja ojakellukkaa. Alueen keskellä Hältingträskin eteläpuolella sijaitsee pienialainen **isovarpuräme**, joka kuuluu silmälläpidettäviin luontotyyppeihin (Raunio ym. 2008). Suolla esiintyy muun muassa suopursua, juolukkaa, muurainta ja kanervaa.

Hältingbergetin selvitysalueelta löytyi yksi luonnonsuojelulailla suojeltu luontotyyppi, joka on **Hältingbergetin jalopuumetsikkö** selvitysalueen itäosassa. Se kuuluu luonnonsuojelulaissa mainittuun suojeltuun luontotyyppiin luontaisesti syntyneet jalopuumetsiköt. Jyrkän kallioseinämän edustalla sijaitsevassa Hältingbergetin jalopuumetsikössä kasvaa metsälehmuksia. Alue on hyvin pienialainen (0,1 ha) ja kuvio on säilyttänyt hyvin luonnontilaisuutensa.

Hältingträsk ei täytä kokonsa puolesta vesilain suojellun luontotyypin kriteerejä. Hältingbergetin hankealueen (VE2) itäosassa kallioharjanteiden välissä sijaitsee noro, joka on vesilailla suojeltu luontotyyppi. Luontoselvityksen yhteydessä ei havaittu uhanalaisia, rauhoitettuja tai suojeltuja lajeja.

Norrbergetin selvitysalueen pohjoisosassa sijaitsee kaksi arvokkaaksi kasvillisuus- ja kasvistokohteeksi määriteltyä kohdetta. Ensimmäinen kohde on Norrbergetin suo. Se on kolmihaarainen laaksosuo, jota ympäröivät useat kalliot ja suo koostuu monista suotyypeistä. Suon lounaisen haa-

ran eteläosa on keskustaltaan keskiravinteista nevaa, jossa esiintyy isovarpurämemättäitä. Nevan ja kivennäismaan sekä kallion välissä esiintyy isovarpurämettä. Suon pohjoisosassa on nevakorpi- ja kangaskorpijuotteja. Suotyyppien monipuolisuuden vuoksi suokokonaisuuden kasvilajisto on melkoisen rikas, ja kasvilajisto koostuu muun muassa jouhisarasta, pullosarasta, jokapaikansarasta, luhtavillasta, järviruo'osta, variksenmarjasta, suopursusta, tupasvillasta sekä suohorsmasta.

Toinen arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde on **Storträsk**. Se on ruskeavetinen, pienehkö (4,5 ha) järvi, jota ympäröivät pohjoisessa, idässä ja etelässä pääasiassa metsät ja melko korkeat kalliot, lännessä puolestaan laajahko suoalue pienine metsäsaarekkeineen. Järven vedessä kasvavat pohjanlumme runsaana ja kaitakalpakko melko runsaana sekä ulpukka, järviruoko ja leveäosmankäämi. Järveä kehystää etelässä ja lännessä nevareunus, joka on pääosin kapea, keskiravinteinen ja ruohoinen. Järven länsipuolella suokasvillisuus jatkuu nevareunuksesta länteen edustavana isovarpurämeenä ja sitä kivennäismaahan rajoittavana korpilaiteena maariankämmeköineen. Järven eteläranalla nevan ja metsän välissä on paikoin kapealti korpea sekä rämettä.

Norrbergetin hankealueelta (VE3) ei löydetty uhanalaisia luontotyyppejä. Norrbergetin selvitysalueen itäosassa Östersundominpuron varrella sijaitsee **kostea keskiravinteinen lehto**, joka kuuluu silmälläpidettäviin luontotyyppeihin. Alueen puusto on järeää ja kuusivaltaista. Joukossa on myös muutamia suuria koivuja ja haapoja. Puronvarressa on myös leppiä ja raitoja. Puusto on erirakenteista. Pensaskerroksessa esiintyy muun muassa taikinamarjaa ja koiranheittä ja kenttäkerroksessa esiintyy muun muassa hiirenporrasta, isoalvejuurta, sinivuokkoa, ahomansikkaa ja käenkaalia. Alueella sijaitsee **muutamia isovarpurämeitä**, jotka kuuluvat silmälläpidettäviin luontotyyppeihin. Näillä soilla esiintyy muun muassa suopursua, juolukkaa, muurainta ja kanervaa.

Norrbergetin alueella ei esiinny luonnonsuojelulailla suojeltuja luontotyyppejä. Luontoselvityksen yhteydessä ei havaittu uhanalaisia, rauhoitettuja tai suojeltuja lajeja. Huomionarvoiset kohteet on esitelty oheisessa taulukossa (Taulukko 7.7.).

Innofor on tehnyt Helsingin ympäristökeskukselle Metsoinventointia Helsingin kaupungin omistamille metsille,

*Taulukko 7.7. Selvitysalueilla sijaitsevat huomionarvoiset luontokohteet.*
*Tabell 7.7. Beaktansvärda naturobjekt på utredningsområdet.*

| Kohde | Kohteen tyyppi | Arvoluokka | Etäisyys rakentamisalueesta |
|---|---|---|---|
| Hältingbergetin jalopuumetsikkö | Luonnonsuojelulain 29 §:n tarkoittama kohde | Valtakunnallinen | Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu 100 metrin päähän |
| Sipoonkorpi –Natura 2000 –alue (FI0100066, SCI) | Natura 2000 –alue, SCI | Valtakunnallinen | Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu noin 1 kilometrin päähän |
| Sipoonkorven kansallispuisto | Luonnonsuojelualue | Valtakunnallinen | Toimintakenttä ja kaivumaiden sijoitusalue sijoittuvat noin 150-200 metrin päähän |
| Kurängenin lehto- ja korpilaakso | Luonnonympäristöltään maakunnallisesti arvokas kohde (LAKU-kriteerit täyttävä kohde) ja valtakunnallisesti uhanalainen luontotyyppi (CR) | Maakunnallinen | Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu osittain kohteelle |
| Norrbergetin räme, kuvio 1 | Silmälläpidettävä luontotyyppi (NT) | Paikallinen | Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu noin 130 metrin päähän |
| Norrbergetin räme, kuvio 2 | Silmälläpidettävä luontotyyppi (NT) | Paikallinen | Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu noin 60 metrin päähän |
| Norrbergetin räme, kuvio 3 | Silmälläpidettävä luontotyyppi (NT) | Paikallinen | Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu kohteelle |
| Norrbergetin lehto | Luonnonympäristöltään maakunnallisesti arvokas kohde (LAKU-kriteerit täyttävä kohde) | Maakunnallinen | Toimintakenttä ja kaivumaiden sijoitusalue sijoittuvat noin 30–100 metrin päähän |
| Hältingbergetin lehto | Luonnonympäristöltään maakunnallisesti arvokas kohde (LAKU-kriteerit täyttävä kohde) | Maakunnallinen | Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu kohteelle |
| Hältingbergetin räme | Silmälläpidettävä luontotyyppi (NT) | Paikallinen | Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu kohteelle |
| Långkärrsbergetin lehto | Silmälläpidettävä luontotyyppi (NT) | Paikallinen | Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu osittain kohteelle |
| Smalmossbergetin itäpää | Muu kohde (Helsingin arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde) | Paikallinen | Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu 75 metrin päähän |
| Hältingträsk | Muu kohde (Helsingin arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde) | Paikallinen | Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu 100 metrin päähän |
| Hältingträskin itäpuolen jyrkännelaakso | Muu kohde (Helsingin arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde) | Paikallinen | Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu 60 metrin päähän |
| Landbon liittymän kallioniitty | Muu kohde (Helsingin arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde) | Paikallinen | Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu 100 metrin päähän |
| Norrbergetin suo | Muu kohde (Helsingin arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde) | Paikallinen | Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu 50 metrin päähän |
| Storträsk | Muu kohde (Helsingin arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde) | Paikallinen | Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu 200 metrin päähän |

mutta inventointi ei kata koko Östersundomin selvitysaluetta. Metso-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet täyttävillä kohteilla ei sellaisenaan ole luonnonsuojelustatusta. Kaikilta kolmelta hankealueelta löytyy Metso-kriteerit täyttäviä kohteita. 1. arvoluokkaan kuuluvia Metso-kohteita löytyy myös kaikilta kolmelta hankealueelta. Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) Metso-kohteista esiintyy eniten runsaslahopuustoisia kangasmetsiä (lehtomaiset ja tuoreet kankaat). Hältingbergetin hankealueen (VE2) Metso-kohteista esiintyy eniten metsäisiä kallioita, jyrkänteitä ja louhikoita. Norrbergetin hankealueen (VE3) Metso-kohteista esiintyy eniten metsäisiä kallioita, jyrkänteitä ja louhikoita.

Innofor ei ole inventoinut Långkärrsbergetin kallioaluetta, mutta se täyttää Metso-luokituksen metsäisten kallioiden, jyrkänteiden ja louhikoiden kriteerit (1. arvoluokka) tämän hankkeen yhteydessä tehtyjen maastoinventointien perusteella. Samoin Norrbergetin hankealueen (VE3) peltoalueen pohjoispuoliset kallioalueet täyttävät Metso-luokituksen metsäisten kallioiden, jyrkänteiden ja louhikoiden kriteerit (1. arvoluokka).

Luonnonympäristöjen maakunnallisen arvon määrittelyn kriteerit (LAKU-kriteerit) täyttäviä kohteita löytyi selvitysalueelta kolme. Monimuotoisin kohde on Kurängenin lehto- ja korpilaakso, joka sijaitsee Långkärrsbergetin hankealueella (VE1). Se täyttää maakunnallisesti arvokkaan kostean lehtoalueen kriteerit. Kurängenin lehto- ja korpilaakso on pinta-alaltaan noin kuusi hehtaaria ja alueella esiintyy tuoretta ja kosteaa lehtokasvillisuutta sekä korpikasvillisuutta. Puron läheisyydessä kasvaa myös useita metsälehmuksia. Kurängenin lehto- ja korpilaakso täyttää maakunnallisesti arvokkaan lehtoalueen kriteerit myös runsaan lahopuustomäärän takia, sillä alueella on lahopuuta noin 30 m³/ha (pääasiassa järeitä maapuukuusia).

Toinen maakunnallisesti arvokas lehto on Hältingbergetin hankealueella (VE2) sijaitseva Hältingbergetin lehto, joka on kostea keskiravinteinen lehto. Se on pinta-alaltaan noin 1,2 hehtaaria. Kolmas maakunnallisesti arvokkaan lehdon kriteerit täyttävä kohde on Norrbergetin selvitysalueella sijaitseva kostea keskiravinteinen Norrbergetin lehto. Se on pinta-alaltaan noin 4,8 hehtaaria. Norrbergetin lehto täyttää maakunnallisesti arvokkaan lehtoalueen kriteerit myös runsaan lahopuustomäärän takia, sillä alueella on lahopuuta yli 30 m³/ha (pääasiassa järeitä maapuukuusia). Muut alueet eivät täytä LAKU-kriteerejä kangasmetsien, rämeiden, korpien, lähteiden, järvien eikä lampien osalta.

**Uhanalaiset ja suojellut eläin- ja kasvilajit**

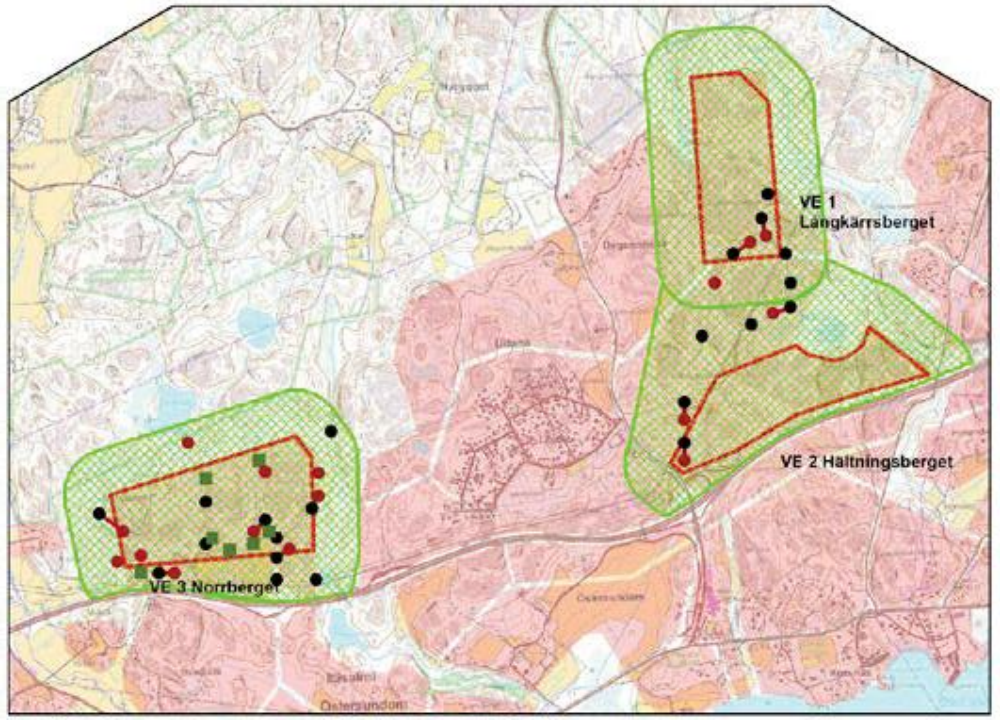
Keväällä 2015 toteutetun **liito-oravaselvityksen** yhteydessä ei havaittu merkkejä lajin esiintymisestä hankealueella. Kaikilla hankealueilla on paikoin sellaista lehtipuustoa ja metsäalueita, jotka tarjoaisivat riittävät elinmahdollisuudet liito-oravalle, osin esimerkiksi puronotkoissa elinympäristöt ovat jopa erityisen soveltuvia. Alueita ympäröivät hakkuut, tiestö, peltoaukeat tai epäsuotuisat alueet ovat voineet vaikuttaa lajin leviämistä estäen. Kartoitus tehtiin hyvin lajin havaitsemiseen soveltuvaan vuodenaikaan (huhtikuussa) – joskaan lunta ei juuri enää huhtikuun käyntien aikana ollut maastossa. Huomioiden, että alueella käytiin varsinaisen liito-oravakartoituksen lisäksi myös linnustoselvitysten yhteydessä ja kasvillisuusselvityksiä tehdessä ja samalla pyrittiin mahdollisuuksien mukaan havainnoimaan myös merkkejä liito-oravan esiintymisestä, on hyvin epätodennäköistä, että laji edes liikkuu selvitetyillä alueilla.

**Viitasammakkoa** esiintyi kutuaikaan selvitysalueilla Hältingträskillä ja Storträskillä. Molemmilla lammilla kuultiin useita yksilöitä yhtäaikaisesti äänessä, todennäköisesti molemmilla lammilla parimäärä oli aiempien selvitysten tasoa eli joitakin kymmeniä.

Selvitysalueilla on muutoin lähinnä ojaympäristöjä ja virtavesiä sekä suoalueiden ja painanteiden ajoittaisia avolammikoita. Selvityksen yhteydessä ei tehty varmaa havaintoa lajista muualta kuin edellä mainituilta paikoilta. Aiemmassa selvityksessä lajin mahdollisena esiintymispaikkana pidettiin voimajohtoalueella sijaitsevaa kausilammikkoa. Alue on edelleenkin lajille soveltuva, mutta tieliikenteen voimakkaan melun takia lajista ei tämän selvityksen yhteydessä pystytty tekemään kuulohavaintoa.

Viitasammakko on varsin yleinen Etelä-Suomessa eikä ole poissuljettua, että lajia voisi ainakin satunnaisesti esiintyä vähäisissäkin ojaympäristöissä. Lajin keskeiset kutuympäristöt selvitysalueilla rajoittuivat kuitenkin edellä esitettyihin paikkoihin. Näiden lisäksi selvitysalueiden välissä on Landbon lampi, josta laji on havaittu 2013 (ei tarkistettu tämän työn yhteydessä).

Kesäkuun sää oli normaalia kylmempi, mutta **kirjoverkkoperhosselvityksen** aikaan ilmat olivat jo lämmenneet ja kirjoverkkoperhonen oli todistettavasti lennossa esiintymisalueillaan maan eteläosissa (Hyönteistietokanta 2015). Hankealueella tehdyn kirjoverkkoperhosselvityksen maastoinventointien aikana (29.6. ja 3.-5.7.) sää oli lämmin ja pääosin aurinkoinen, vaikka välillä pilvet peittivät auringon. Päiväperhoset olivat aktiivisessa lennossa, vaikka niitä olikin poikkeuksellisen vähän, kuten yleensäkin kuluneena kesänä.




*Kuva 7.26. Selvitysalueen pohjanlepakkohavainnot heinäkuussa (musta pallo) ja elokuussa (punainen pallo) sekä siippahavainnot heinäkuussa (vihreä neliö). Samoiksi yksilöiksi tulkitut havainnot on yhdistetty viivoilla.*
*Bild 7.26. Observationer av nordisk fladdermus på utredningsområdet i juli (svart boll) och i augusti (röd boll) samt observationer av mustaschfladdermöss i juli (grön kvadrat). Observationer som tolkats som samma individer har förenats med streck.*

Tutkimuspäivinä perhoset lensivät aktiivisesti, mutta päiväperhosia oli erittäin vähän. Havaintojen perusteella myös kirjoverkkoperhosta oli vähemmän kuin edellisenä vuonna 2014, joka sekin oli kesäkuun säiden puolesta hyvin viileä. Kirjoverkkoperhosia havaittiin yhteensä seitsemästä eri paikasta. Samoilla kohteilla, missä havaittiin kirjoverkkoperhosta, havaittiin hieman lukuisampana myös lähisukuista ratamoverkkoperhosta, joka elää alueella niin ikään maitikoilla. Tutkimuksen aikana ei havaittu muita merkittäviä perhoshavaintoja eikä sellaisia elinympäristöjä tai kasveja, jotka viittaisivat uhanalaisten perhoslajien esiintymiseen alueella.

Långkärrsbergetin hankealueella (VE1) Långkärrsbergetin kallioalueen pohjoisosassa oli ainoa tutkimuksessa havaittu selvä kirjoverkkoperhosen populaatio. Alueella oli ainakin neljä eri koirasyksilöä molempina havaintopäivinä ja lajin ravintokasveja kasvoi paikalla runsaasti, kuten sen pohjoispuolisella alueella. Perhoset olivat keskittyneet kallioalueiden tuoreempiin reunaosiin, vaikka lentelivät ajoittain muuallakin. Tämän esiintymän eteläpuolella olevat kallioalueet olivat jyrkempirajaisia ja kuivempia lajin esiintymisen kannalta eikä niillä perhosta havaittu.

Kirjoverkkoperhosselvityksen mukaan tutkitut hankealueet eivät ole tällä hetkellä kirjoverkkoperhoselle merkittäviä esiintymiä lukuun ottamatta Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) Långkärrsbergetin kallioalueen pohjoisosan aluetta, jolla on paikallista merkitystä. Esiintymän hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan kielletty. Kiellosta voi hakea poikkeuslupaa ELY-keskukselta.

Kesällä 2015 toteutetun **lepakkoselvityksen** perusteella pohjanlepakko osoittautui tavalliseksi hankealueella tavattavaksi lajiksi (Kuva 7.26). Se onkin Suomen yleisin lepakkolaji. Pohjanlepakko esiintyy usein asutuksen lähistöllä sopivan suojaisissa metsiköissä sekä pienissä pihapiireissä, joissa on kuitenkin riittävästi puustoa ympärillä. Se välttää suuria ja avoimia alueita, joskin se saattaa toisinaan esiintyä myös varsin pienillä metsäkuvioilla vailla rakennuksia.

Viiksi-, isoviiksi- ja vesisiippa havaittiin seitsemässä paikassa (Kuva 7.26), mikä ei todennäköisesti kuvasta alueen kokonaistilannetta kunnolla. Lajien ääni voidaan havaita vain noin 15–20 metrin etäisyydeltä, joten lajien löytäminen on haastavaa. Viiksisiipoista tiedetään Suomessa hyvin vähän, mutta saalistusalueinaan ne käyttävät yleensä suojaisempia metsämaita kuin pohjanlepakot. Vesisiipat puolestaan saalistavat usein virtavesien varrella.

Östersundomin selvitysalueella havaittiin heinäkuussa 18 eri pohjanlepakkoyksilöä ja elokuussa vastaavasti 16 yksilöä. Osa näistä tulkittiin koskevan samoja yksilöitä. Lisäksi heinäkuussa havaittiin seitsemän siippayksilöä, jotka koskivat hyvin todennäköisesti viiksi- tai isoviiksisiippaa. Aluekohtaisesti Långkärrsbergetin alueelta tulkittiin kuusi pohjanlepakkoa, Hältingbergetin alueelta viisi ja Norrbergetin alueelta 16 pohjanlepakkoa sekä seitsemän siippaa. Lepakkohavainnot keskittyivät aika tasaisesti Norrbergetin alueelle. Hältingbergetin alueella lepakkohavainnot keskittyivät hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle. Långkärrsbergetin alueella lepakkohavainnot keskittyivät hankealueen eteläosaan.

Norrbergetin alue oli näin ollen selvästi merkittävin alue lepakoiden esiintymisen kannalta. Långkärrsbergetin ja Hältingbergetin alueet olivat lepakoiden kannalta varsin tavanomaisia, mutta Norrbergetin alue oli varsin merkittävä. Vaikka miltään alueelta ei löydetty lepakkojen lisääntymisyhdyskuntaa, on erittäin todennäköistä, että sellainen sijaitsee Norrbergetin alueen välittömässä läheisyydessä. Erityisiä kerääntymiä ei kuitenkaan havaittu.

Keväällä 2015 lepakoita havaittiin viitasammakkoinventoinnin yhteydessä Hältingträskiltä (2–3 yksilöä).

**Hiuskoukkusammal** on luontodirektiivin liitteen II laji sekä luonnonsuojelulain erityisesti suojeltava laji. Hiuskoukkusammal on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi lajiksi (EN). Helsingin kasvimuseon kasvirekisterin mukaan Östersundomin selvitysalueelta ja ympäröiviltä lähialueilta tehdyt havainnot hiuskoukkusammalesta (kaksi näytettä) ovat peräisin vuodelta 1938. Havainnot ovat Storträskin lammen rannalta ja vedestä.

### Linnusto

Hankealueet ovat linnustollisesti ja linnuston elinympäristöjen suhteen varsin paljon toistensa kaltaisia. Jokaista aluetta luonnehtivat karut kalliomännikköharjanteet, joiden välissä on kosteita, lehtomaisia notkoja, joista osassa virtaa puro. Paikoitellen löytyy vanhempiakin metsiä. Kaikilla alueilla parhaat linnustoarvot kiteytyvät toisaalta kuivien kalliomäkien lajistoon (metso, kehrääjä), rehevämpien lehtojen ja vanhempien metsien lajeihin (pikkusieppo, tiltaltti, pohjantikka, peukaloinen, sirittäjä, mustapääkerttu). Lisäksi kaikilta alueilta tavattiin esimerkiksi pähkinähakkia. Periaatteessa voidaan todeta, että kaikilla alueilla on elinmahdollisuuksia kaikille kokonaisselvityksessä tavatuille lajeille.

Elinympäristöjen monipuolisuus näkyy myös lintulajien määrässä: Vuoden 2015 pesimälintulaskennoissa alueelta tavattiin 74 lintulajia. Tavanomaisten lajien lisäksi pesimälinnustoon kuuluu useita huomionarvoisia lajeja: lintudirektiivin liitteen I lajeja havaittiin 14, uhanalaisia lajeja yhdeksän, alueellisesti uhanalaisia lintulajeja löytyi viisi (metso, isokuovi, pohjantikka, idänuunilintu, pikkusieppo) ja Suomen kansainvälisiä vastuulajeja yhdeksän (Taulukko 7.8).

Kolmea uhanalaiseksi luokiteltua lajia havaittiin vaihtelevasti eri hankealueilla. Mustakurkku-uikkua (vaarantunut = VU) havaittiin Norrbergetin ja Hältingbergetin alueelta. Mehiläishaukkaa (VU, dir) havaittiin ainoastaan Långkärrsbergetin alueen pohjoispuolelta. Selkälokkia (VU) havaittiin ainoastaan Norrbergetin alueelta.

Alueelta havaittuja silmälläpidettäviä lajeja (NT) ovat metso, teeri, kalasääski, naurulokki, sirittäjä ja punavarpunen. Alueelta havaittuja Suomen kansainvälisiä vastuulajeja ovat laulujoutsen (dir), metso (NT, dir), selkälokki (VU), teeri (NT, dir), pohjantikka (NT, dir), ruisrääkkä (NT, dir), leppälintu, telkkä sekä tavi.

Hältingbergetin alue sijaitsee Långkärrsbergetin eteläpuolella ja poikkeaa siitä lähinnä rehevämpänä alueena (muun muassa mustapääkerttua havaittiin tällä alueella eniten kaikista tarkastelualueista). Alueella on myös Hältingträskin lampi, jossa pesii muun muassa mustakurkku-uikku (direktiivilaji) ja telkkä. Kallioalueilta ei löydetty merkkejä metsosta, mutta laji voi hyvin esiintyä kallioalueilla (vahvistamaton maallikkohavainto). Kehrääjää havaittiin kahdessa paikassa, joissa koiraat reagoivat öiseen atrappiin.

Norrbergetin alue muistuttaa molempia muita alueita linnuston elinympäristöjen suhteen. Alueelta löytyy vanhaa metsää, mutta muista alueista poiketen myös peltoa, mistä johtuu esimerkiksi havainto ruisrääkästä. Alueella havaittiin yksi koppelo ja alueelta löytyi myös metson jätöksiä. Laji käyttää aluetta todennäköisesti pesintään. Myös kehrääjä havaittiin alueelta. Tämänkin alueen osalta voidaan todeta, että kehrääjä voi käyttää miltei mitä tahansa muutakin selvitysalueen kalliolakialuetta pesintään, kuin vain havaittua paikkaa. Öisessä atrappisoitossa Norrbergetin alueelta tehtiin myös havainto etäisemmästä soivasta kehrääjästä Norrbergetiltä luoteeseen, arviolta noin 500–800 metrin etäisyydeltä. Laji on ilmeisen yleinen kaikilla selvitysalueilla.

Hankealueet ovat linnuston osalta elinympäristöinä varsin paljon toistensa kaltaisia. Direktiivilajeista voidaan todeta, että kehrääjää tavattiin kaikilta hankealueilta ja se voi käyttää lisääntymiseen kaikkia alueiden avoimia kalliomaastoja. Samoin palokärkeä havaittiin jokaisella alueella. Metsoa ja sen jätöksiä tavattiin vain Långkärrsbergetin ja Hältingbergetin alueilta, mutta on mahdollista, että laji esiintyy myös Norrbergetin alueella (anonyymi maallikkohavainto). Teeren jätöksiä havaittiin ainoastaan Långkärrsbergetin alueen länsipuolella. Pyy havaittiin Norrbergetin ja Långkärrsbergetin alueella, mutta todennäköisesti sitä tavataan kaikilla alueilla. Kaikilta alueilta löytyy karuja kallioisia mäkiä, jotka soveltuvat esimerkiksi kaikilta alueilta tavatun kehrääjän pesimäympäristöksi. Samoin laji voi pesiä muillakin kuin niillä kalliomäillä, joissa se nyt havaittiin, koska koiraat tulevat atrapeille kauempaakin.

Metso käyttää todennäköisesti Långkärrsbergetin aluetta enemmän kuin muita alueita. Långkärrsbergetin alueella olevassa vanhan kuusivaltaisen metsän alueella tavattiin pohjantikkaa ja pikkusieppoa. Långkärrsbergetin alueelta ja sen läheisyydestä tehtiin myös eniten havaintoja pyystä. Lisäksi alueen lähettyvillä havaittiin pesimäaikaan mehiläishaukka, ja on hyvin mahdollista, että laji pesii jossain alueella.

Hältingbergetin alue lienee alueista elinympäristöiltään rehevin lukuisine kosteine lehtipuuta kasvavine painanteineen (esimerkiksi mustapääkerttuja tavattiin viisi laulavaa koirasta/paria). Hältingberget on ainoa alue, jossa pesii mustakurkku-uikku (Norrbergetin selvityksen yhteydessä havaittu pari Gumböleträskillä on jo etäällä hankealueesta kun taas Hältingträsk on hankealueen keskellä).

Norrbergetin alueesta voidaan sanoa, että esimerkiksi metso selvästikin käyttää aluetta ja alueelta havaittu ruisrääkkä kuvastaa Norrbergetin alueen poikkeavuutta muista hankealueista sikäli, että siihen sisältyy myös avoimia, pelto- ja niittyalueita.

Linnustollisesti arvokkain alue on Långkärrsberget tai Långkärrsberget-Hältingberget -aluekokonaisuus ja niitä linnustollisesti vähäarvoisempana voidaan pitää Norrbergetin aluetta.

### 7.3.4 Vaikutusten arviointimenetelmät

Arviointityössä on tarkasteltu hankealueen toimintojen ja näistä johtuvien, alueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin. Arviointityössä on huomioitu hankkeesta aiheutuvia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Arvioinnissa on tarkasteltu vaihtoehtojen tuomia pysyviä ja väliaikaisia muutoksia luonnonympäristöön.

Kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu lähtöaineiston ja maastokäyntien perusteella luontoasiantuntijan työnä.

Selvityksissä ja arvioinneissa on kiinnitetty huomiota uhanalaisten ja suojeltujen lajien ja luontotyyppien esiintymiseen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin. Linnuston osalta on arvioitu hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon. Arvioinnissa on myös tar-

*Taulukko 7.8. Eri hankealueilla havaitut merkittävät lajit (sisältää sekä hankealueen, että lähiympäristön sekä satunnaiset ylilentäjät). Lintulajien esiintyminen on merkitty x:llä, mikäli lajia ei ole havaittu, on merkitty viiva (-) ja mikäli laji on jollain tavalla huomionarvoinen, esiintymistä on kuvattu hieman tarkemmin. Lajeihin on merkitty myös, onko laji lintudirektiivin liitteen I laji (Di), uhanalaisuusluokka (Uh) ja se, onko laji alueellisesti uhanalainen (AUh). Direktiivilajien rivit on kuvattu harmaalla. Uhanalaisluokat: EN= Erittäin uhanalainen, VU= Vaarantunut, NT = silmälläpidettävä. LC tarkoittaa elinvoimaista lajia. Huom. Uusi Suomen lintujen uhanalaisuusluokitus (2015) julkistettiin tammikuussa 2016 ja uudet uhanalaisuusluokitukset näkyvät myös taulukossa.*
*Tabell 7.8. Betydande arter som observerats på de olika projektområdena (omfattar både projektområdet och näromgivningen samt fåglar som tillfälligt flugit över området). Fågelarternas förekomster har angetts med x, om arten inte har observerats har det angetts med ett streck (-) och om arten är på något sätt beaktansvärd har förekomsten beskrivits något noggrannare. Det har också angetts om arten är en art enligt bilaga I till fågeldirektivet (Di), dess hotklassificering (Uh) och huruvida arten är regionalt hotad (AUh). Raderna för direktivarter är grå. Hotklasser: EN= Akut hotad, VU= Sårbar, NT = Hänsynskrävande. LC betyder livskraftig art. Obs. Den nya hotklassificeringen av fåglar i Finland (2015) publicerades i januari 2016 och de nya hotklassificeringarna syns också i tabellen.*

| Laji | Di | Uh (2010) | Uh (2015) | AUh | Norrberget | Hältingberget | Långkärrsberget | Kattrumpan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laulujoutsen | x | | | | Ylilentäviä, ei pesi | Ylilentäviä, ei pesi | Ylilentäviä, ei pesi | - |
| Valkoposki-hanhi | x | | | | - | Ylilentäviä, ei pesi | - | - |
| Metso | x | NT | LC | x | Suunnittelualueen aivan itä-kaakkoisreunassa näköhavainto koppelosta, lisäksi ulostekasoja (3) Norrbergetin itäpuoliselta kalliolta. | Ei havaintoja, mutta paikallisen ulkoilijan mukaan nähnyt alueella useamman metson vuosien varrella. | Ulostekasoja (löydetty 9 kpl) pitkin kalliomännikköjä ja näköhavainto koppelosta | - |
| Teeri | x | NT | LC | | - | - | Ulosteita löytyi selvitysalueen länsireunalta | - |
| Pyy | x | | | | 1 havainto | - | 4 havaintoa | - |
| Ruisrääkkä | x | | | | Lepakkokartoituksen yhteydessä havaittu eteläosan pelloilta | - | - | - |
| Mustakurkku-uikku | x | VU | EN | | 1 pari aivan selvitysalueen pohjoisreunassa/ ulkopuolella, Gumböleträskillä. | 1 pari, Hältingträsk. | - | - |
| Mehiläishaukka | x | VU | EN | | - | - | 1 havainto suunnittelualueen pohjoispuolelta, Genaträskin länsipuolelta. | - |
| Kurki | x | | | | - | Ylilentäviä | - | - |
| Naurulokki | | NT | VU | | x | x | - | - |
| Selkälokki | | VU | EN | | x | - | - | - |
| Kehrääjä | x | | | | Havaittu 1 koiras atrapilla keskimmäiseltä kallioharjanteelta, kaukaa Norrbergetin luoteispuolelta spontaaniääni | 1 soiva yksilö ääneen Hältingbergetiltä atrapilla. | 2 yksilöä (koiraita) atrapilla ääneen alueen keskimmäiseltä kallionyppylältä. | - |
| Palokärki | x | | | | Voi pesiä alueella, useita havaintoja. | Voi pesiä alueella, useita havaintoja. | Voi pesiä alueella, useita havaintoja. | - |
| Pohjantikka | x | | | x | - | - | Havainto yhdestä koiraasta alueen pohjoisosan vanhan metsän alueelta | - |
| Sirittäjä | | NT | LC | | 3 laulavaa koirasta | 4 koirasta | - | 1 koiras |
| Idänuunilintu | | | | x | - | - | 1 laulava | - |
| Pikkusieppo | x | | | x | - | - | 2 laulavaa koirasta | - |
| Töyhtötiainen | | VU | LC | | x | x | x | - |
| Hömötiainen | | VU | LC | | 1 havainto. | 1 havainto | 1 havainto | - |
| Punavarpunen | | NT | NT | | - | 1 havainto, lounaiskulma. | - | - |

kasteltu hankevaihtoehtojen vaikutuksia alueelliseen monimuotoisuuteen.

Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ulottuvat korkeintaan noin 500 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdoista (Kuva 7.23).

**Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit**

Hankkeen luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys muodostuu muutoksen suuruusluokan ja kohteen herkkyyden yhteisvaikutuksesta. Vaikutusten suuruuden ja kohteen herkkyyden kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa. (Taulukko 7.9. ja Taulukko 7.10).

### 7.3.5 Hankkeen luontovaikutuksista yleisesti

Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset keskittyvät alueille, joihin hankkeen louhinta ja rakennustoimet sijoittuvat. Hankkeen toimintavaiheen aikana vaikutuksia aiheutuu toimintakenttien ja kaivumaiden sijoitusalueiden rakentamisesta, joihin kuuluu muun muassa kaivutöitä ja louhintoja. Hankealueet jakautuvat kaivumaiden sijoitusalueeseen ja toimintakenttään. Kaivumaiden sijoitusalueelta louhitaan tarvittava kiviaines, minkä jälkeen syntynyt tila täytetään rakentamiseen kelpaamattomilla kaivumailla. Toimintakentällä jalostetaan ja välivarastoidaan maa- ja kiviaineksia sekä valmistetaan betonia ja asfalttia. Alueen rakentumisen jälkeen kaivumaiden sijoitusalueen on tarkoitus olla osa virkistysaluetta ja toimintakentän on tarkoitus olla korttelialuetta. Kiviainesta louhitaan kuitenkin koko hankealueelta.

Hankealueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite ja eläimistö häviävät lopullisesti sora- ja asfalttipintojen alle jääviltä alueita. Vaikutukset ulottuvat myös ympäröivään luonnonympäristöön. Rakennustyömaalta ympäröivään luonnonympäristöön voi kohdistua haitallisia vaikutuksia leviävästä pölystä, melusta ja räjäytystoiminnasta johtuvasta tärinästä. Lisäksi rakennustyömaalla syntyvien hulevesien kiintoainepitoisuudet voivat kasvaa sekä alueiden reunavaikutus lisääntyy. Hulevesien vaikutuksia on käsitelty luvussa 7.6. (Pintavedet ja vesiluonto). Hankealueelle suunnitellut tiet lisäävät myös ympäristöön kohdistuvaa reunavaikutusta. Kaikkien hankealueiden toimintakenttäalueet ja kaivumai-

*Taulukko 7.9. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.9. Känslighetskriterierna för objekt vid bedömningen av konsekvenserna för naturmiljön.*

| | Lainsäädännöllinen ohjaus | Yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Luonnonsuojelualue, luonnonperintökohde tai Natura 2000 –alue (alueen suojeluperusteiden perusteella määritetään herkkyysluokka joko luokkaan erittäin suuri tai suuri)<br>Alueella on useita (tai laaja-alaisesti) luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja lajeja tai luontotyyppejä, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja lajeja, luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppejä, valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja<br>Suuri osuus uhanalaisen tai hyvin harvinaisen lajin populaatiosta vaikutusalueella | Luonnonsuojeluohjelmien alue tai kohde | Kriittinen ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko ja palautumaton (tai heikosti palautuva)<br>Suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeät luontotyypit<br>Alue on yhtenäinen (ja laaja) sekä täysin tai lähes täysin luonnontilainen<br>Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa |
| **Suuri** | Luonnonsuojelualue tai Natura 2000 –alue (alueen suojeluperusteiden perusteella määritetään herkkyysluokka joko luokkaan erittäin suuri tai suuri)<br>Alueella on useita luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja lajeja tai luontotyyppejä, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja lajeja<br>Vesilailla suojellut kohteet | Luonnonsuojeluohjelman alue<br>Alueella on luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppejä, valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja tai aiemmin tuntemattomia lajeja, maakunta- tai yleiskaavan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luontokohteita<br>FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko<br>Valtakunnallisesti arvokas ja poikkeuksellinen muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo)<br>Alueella esiintyy endeemisiä kasvi- tai eläinlajeja | Tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko, palautuvuus hyvä/kohtalainen<br>Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta<br>Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa |
| **Kohtalainen** | Maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitetut arvokkaat luontokohteet<br>Alueellisesti uhanalaiset luontotyypit<br>Valtakunnallisesti silmälläpidettävät lajit ja alueellisesti uhanalaiset lajit<br>Valtakunnallisesti arvokas muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo) | | Ei erityisen tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta tai kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen<br>Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta<br>Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on |
| **Vähäinen** | Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat tai suojelemattomat eläin- tai kasvilajit tai luontotyypit<br>Suomessa elinvoimaisiksi määritellyt lajit ja luontotyypit (LC) | | Alue ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä<br>Alue ei ole juurikaan luonnon tilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä…) |

den sijoitusalueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi. Hankealueiden jälkikäyttönä on virkistysalue kaivumaiden sijoitusalueen kohdalla ja pientalovaltainen asuntoalue toimintakentän kohdalla. Lopuksi, kun kaivumaiden sijoitusalueet tulevat virkistyskäyttöön, sinne voi levitä kulttuurilajeja, jotka monipuolistavat alueen biodiversiteettiä.

Elinympäristön muutos metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi vaikuttaa myös alueen **pesimälinnustoon**. Metsäympäristöä pesimiseen käyttävien lintujen laji- ja yksilömäärät vähentyvät hankealueella. Linnusto muuttuu oleellisesti hankealueella. Muutokset voivat heijastua myös jonkin verran hankealueen ulkopuolelle häiriön ja melun takia.

Metsäympäristön häviämisellä ja rakentamisen aikaisella häiriöllä on haitallisia vaikutuksia alueella esiintyvistä huomionarvoisista lintulajeista metson (dir), pyyn (dir), teeren (dir), pohjantikan (dir), idänuunilinnun (AUh), ruisrääkän (dir), pikkusiepon (dir), palokärjen (dir) sekä kehrääjän (dir) esiintymiseen ja pesimämenestykseen hankealueella ja sen läheisyydessä. Huomionarvoista vesi- ja rantalajeista haitallisia vaikutuksia voi kohdistua mustakurkku-uikkuun (dir). Metsäisten ympäristöjen pesimälinnustoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia lieventää se, että muutoksen alaiset ympäristöt ovat maisematasolla kohtuullisen yleisiä ja pesimälintujen siirtyminen lähiympäristössä niille soveltuviin pesimäympäristöihin on oletettua.

Hankealueiden rakennetun ympäristön alueet aiheuttavat reunavaikutusta ympäröivään luonnonympäristöön. Muuttunut ympäristön rakenne vaikuttaa myös lähiympäristön valo- ja varjo-olosuhteisiin. Pesimälinnustoon kohdistuu häiriötä toiminnan aikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta.

**Yleiskaavan vaikutukset ekologisiin yhteyksiin**

**Mustavuori-Porvarinlahti-Kasaberget -Sipoonkorven ekologinen yhteys** on riittävän leveä ja se tarjoaa metsäistä ja suojaisaa ympäristöä eliölajien elinympäristöiksi ja liikkumisyhteydeksi.

Ekologisen yhteyden pohjoisosassa välillisenä, pitkäaikaisena vaikutuksena tapahtuva kallion louhinta ja vaihtoehtoinen läjitysmassojen käsittelyalue kaventavat viheraluetta ja aiheuttavat meluhäiriötä ja tärinävaikutuksia, jotka heikentävät yhteyden toimintaa tilapäisesti, mikäli ympäröivät rakentamisalueet toteutetaan samanaikaisesti läjitystoiminnan kanssa.

*Taulukko 7.10. Muutoksen suuruusluokan kriteerit luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.10. Kriterier för förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna för naturmiljön.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä vaarantaen suojeluperusteet<br>Muutokset kohdistuvat useiden avainlajien populaatioihin niitä heikentäen<br>Muutos heikentää tai pirstoo erittäin selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai luontotyyppejä siten, että niiden valtakunnallinen tai alueellinen edustavuus heikkenee | Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia | Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät useita vuosia |
| **Suuri** | Hanke muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä heikentäen suojeluperusteita.<br>Muutokset kohdistuvat joidenkin avainlajien populaatioihin niitä heikentäen<br>Yksipuolistaa luonnonympäristöä alueellisesti tai heikentää paikallisesti* useiden luontotyyppien edustavuutta | Muutokset ovat paikallisia* tai alueellisia | Muutosten kesto on useita kuukausia |
| **Kohtalainen** | Muuttaa luonnonympäristöä, mutta alueen ekosysteemit säilyvät | Paikallisia* muutoksia | Rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kesto useita viikkoja |
| **Vähäinen** | Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan | Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä | Ei pitkäkestoisia muutoksia |
| **Ei muutosta** | Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin tai ekologiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia | | |

**Paikallisella tasolla tarkoitetaan tässä Östersundomin kaava-aluetta.*

**Fallbäckenin ekologinen yhteys** Porvoonväylästä etelään ei toimi varsinaisena ekologisena yhteytenä. Ekologinen yhteys on kapea ja muodostuu nykyisin peltoalueista ja kapeista metsänreunoista. Ekologinen yhteys on osoitettu yleiskaavaehdotuksessa virkistysalueeksi. Porvoonväylän pohjoispuolella ekologista yhteyttä kaventavat tai muuttavat läjitysalueet, joista Långkärrsbergetin alue sulkee kaavan alueella myös itä-länsisuuntaisen yhteyden muodostumisen. Ekologisen yhteyden toimivuus läjitysalueiden käyttöaikana heikentyy läjitystoiminnan takia. Stormossenin-Kurängenin luontoalueella ekologinen yhteys on toimiva.

### 7.3.6 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin

#### Alkuvaihe, vuodet 2020–2025

Kasvillisuus tuhoutuu lopullisesti hankealueelta. Luonnonympäristön kannalta ei ole merkitystä, louhitaanko alue perustasoon (vaihtoehto A, matalaotto) vai tätä syvemmälle (vaihtoehto B, syväotto). Louhinta perustasoa syvemmälle tapahtuu pääosin hankkeen keskivaiheessa.

Valtakunnallisesti arvokas **Sipoonkorven Natura 2000-alue** (FI0100066, SCI) sijoittuu noin yhden kilometrin päähän Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) kaivumaiden sijoitusalueesta. Alueen välittömään läheisyyteen ei ole suunniteltu rakennustoimia. Natura-alueeseen voi kohdistua häiriövaikutuksia, mutta ne rajoittuvat Natura-alueen reunaosiin, jossa melun ohjearvot voivat ylittyä.

Valtakunnallisesti arvokas luonnonsuojelualue **Sipoonkorven kansallispuisto** sijoittuu lähimmillään noin 200 metrin päähän pohjoiseen Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) toimintakentästä ja kaivumaiden sijoitusalueesta. Kansallispuiston eteläkärki rajautuu Långkärrsbergetin selvitysalueen reunaan. Kansallispuistoon voi kohdistua vaikutuksia häiriöstä ja melusta, joka voi vaikuttaa linnuston esiintymiseen kansallispuiston reunaosissa. Sipoonkorven kansallispuistossa melutasot ylittävät luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella.

Maakunnallisesti arvokas kohde **Kurängenin lehto- ja korpilaakso** (myös arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde) sekä siihen kuuluva pinta-alaltaan pienempi **Kurängenin lehto- ja korpilaakson lehtokuvio** (CR) sijoittuvat osittain Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) kaivumaiden sijoitusalueelle. Lehtokuvio kuuluu tuoreisiin runsasravinteisiin lehtoihin, joka on Etelä-Suomessa ja koko maassa äärimmäisen uhanalainen (Raunio ym. 2008). Näiden lehtokohteiden eteläpuoliset osat todennäköisesti häviävät rakentamisen seurauksena. Rakentaminen yksipuolistaa luonnonympäristöä paikallisesti ja aiheuttaa alueen osittaista pirstoutumista.

Paikallisesti arvokkaista kohteista suoria edellä mainittuja haitallisia vaikutuksia kohdistuu Långkärrsbergetin lehtoon, joka on silmälläpidettävä luontotyyppi (NT). Lehto on pienialainen ja se rajautuu Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) reunaan ja lehdon itäpuoli sijoittuu Långkärrsbergetin selvitysalueen puolelle. Tämä lehto häviää todennäköisesti rakennustoimien seurauksena, sillä lehto on niin pienialainen, että vaikutukset kohdistuvat koko lehtokuviolle.

Kaivumaiden sijoitusalue sijoittuu **kirjoverkkoperhoselle** soveltuvaan ympäristöön Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) Långkärrsbergetin kallioalueen pohjoisosaan. Hankkeen aiheuttama muutos on erittäin suuri, sillä kirjoverkkoperhosen elinympäristö tuhoutuu kohteen rakentamisen takia.

Långkärrsbergetin hankealueella (VE1) ei kohdistu vaikutuksia **viitasammakkoon**, koska lajin keskeisiin esiintymispaikkoihin ei kohdistu suoria muutoksia eikä hankkeen mikään vaihe aiheuta vedenlaadullisia muutoksia esiintymispaikkoihin. Vesiympäristöjen lähimetsiin ei myöskään kohdistu vaikutuksia.

Långkärrsbergetin hankealueella (VE1) kohdistuu vaikutuksia pesimälinnustoon. Hankkeen aiheuttama muutos on suuri hankealueella, sillä metson, teeren, pyyn, mehiläishaukan, kehrääjän, palokärjen, pohjantikan, idänuunilinnun, pikkusiepon, töyhtötiaisen ja hömötiaisen pesintään käyttämä elinympäristö tuhoutuu kohteen rakentamisen takia. Lähialueilla sijaitsee kuitenkin kyseisille lajeille soveltuvia elinympäristöjä. Hankkeen vaikutus pesimälinnustoon on Östersundomin kaava-alueella kohtalainen.

#### Keskivaihe, vuodet 2025–2045

Keskivaiheessa (2025–2045) kasvillisuus on jo tuhoutunut ja alueen eläimistö on hävinnyt, mutta rakennustyömaalta ympäröivään luonnonympäristöön voi kohdistua haitallisia vaikutuksia leviävästä pölystä, melusta ja räjäytystoiminnasta johtuvasta tärinästä. Lähialueen pesimälinnustoon kohdistuu häiriötä toiminnan aikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta.

#### Loppuvaihe, vuodet 2045–2060

Loppuvaiheen (2045–2060) jälkeen, kun aluetta maisemoidaan niin alueelle voi kohdistua vähäisiä tai kohtalaisia positiivisia muutoksia, sillä kulttuurilajistoa voi levitä kaivumaiden sijoitusalueille. Alkuperäisen kaltaista lajistoa ei kuitenkaan todennäköisesti palaudu alueelle.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

**Kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

**Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia**

*Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin on kokonaisuutena arvioitu merkittäviksi vaihtoehdoissa 1A ja 1B alkuvaiheen (2020–2025) vaikutusten perusteella. Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite, eläimistö ja linnusto häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jääviltä alueilta. Vaikutukset yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta siitä huolimatta, että hankealueen elinympäristö menetetään, niin ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvia vastaavia elinympäristöjä.*
*Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat merkittäviä, sillä hankealueella tuhoutuu kokonaan kaksi paikallisesti arvokasta luontokohdetta (pienialainen Långkärrsbergetin lehto ja kirjoverkkoperhosesiintymä). Lisäksi hankealueella sijaitsee osittain maakunnallisesti arvokas Kurängenin lehto- ja korpilaakso, jossa sijaitseva lehtokuvio kuuluu tuoreisiin runsasravinteisiin lehtoihin, joka on Etelä-Suomessa ja koko maassa äärimmäisen uhanalainen luontotyyppi (CR). Tämä lehtokuvio tuhoutuu osittain rakentamisen seurauksena.*
*Muihin huomionarvoisiin luontokohteisiin (paikallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin) Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) ulkopuolella mutta Långkärrsbergetin selvitysalueella kohdistuu epäsuoria vaikutuksia. Lisäksi hankealueelle sijoittuu METSO-kriteerien I-luokan kohteita: runsaslahopuustoiset kangasmetsät sekä muut monimuotoisuudelle merkittävät metsäiset kalliot, jyrkänteet ja louhikot.*

### 7.3.7 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Kasvillisuus tuhoutuu lopullisesti hankealueelta. Luonnonympäristön kannalta ei ole merkitystä, louhitaanko alue perustasoon (vaihtoehto A, matalaotto) vai tätä syvemmälle (vaihtoehto B, syväotto). Louhinta perustasoa syvemmälle tapahtuu pääosin hankkeen keskivaiheessa.

Valtakunnallisesti arvokas luonnonsuojelualue **Sipoonkorven kansallispuisto** sijoittuu lähimmillään noin 1,3 kilometrin päähän luoteeseen Hältingbergetin hankealueen (VE2) toimintakentästä ja kaivumaiden sijoitusalueesta. Sipoonkorven kansallispuistossa melutasot ylittävät vähäisesti luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon, mikäli ei ole toteutettu meluntorjuntatoimenpiteitä. Meluvaikutukset rajautuvat Sipoonkorven kansallispuiston reunalle.

Valtakunnallisesti arvokas **Hältingbergetin jalopuumetsikkö** sijaitsee noin 100 metrin päässä Hältingbergetin hankealueen kaivumaiden sijoitusalueesta, joten siihen kohdistuu vain vähäisiä muutoksia. Muutoksen vaikutus lievenee, kun kasvillisuus palautuu hankealueen itäpäähän kaivumaan sijoitusalueen toiminnan lopettamisen jälkeen.

Maakunnallisesti arvokas kohde **Hältingbergetin lehto** sijaitsee Hältingbergetin hankealueen lounaiskulmassa ja siihen kohdistuu edellä mainittuja suoria haitallisia vaikutuksia. Paikallisesti arvokkaista kohteista suoria edellä mainittuja haitallisia vaikutuksia kohdistuu myös **Hältingbergetin rämeeseen**, joka on silmälläpidettävä luontotyyppi (NT). Nämä molemmat lehto- ja rämealueet häviävät rakennustoimien seurauksena. Molemmat kohteet sijaitsevat Hältingbergetin hankealueen (VE2) sisäpuolella.

Suunnitellut rakennustoimet sijoittuvat **Hältingträskin itäpuolen jyrkännelaakson** (arvokas kasvillisuus- ja kasvistokohde) läheisyyteen sen länsipuolelle. Jyrkännelaaksoon voi kohdistua rakentamisen ja käytön aikaisia epäsuoria vaikutuksia. Vaikutukset johtuvat mahdollisesta pölystä ja reunavaikutuksen lisääntymisestä. Jyrkännelaakso sijaitsee Hältingbergetin selvitysalueella hankealueen itäpuolella.

Kaivumaiden sijoitusalue sekä louhintatoimet sijoittuvat **Hältingbergetin kallioalueelle** (arvokas kalliokohde) ja pirstovat kohteen kokonaisuutta. Karuilla kallioalueilla avoimeksi raivattavan alueen aiheuttama reunavaikutus ympäristöön jää luonnollisesti vähäpuustoisessa ja valoisassa ympäristössä vähäiseksi.

Hankealue sijoittuu Hältingträskin välittömään tuntumaan ja lammen valuma-alue supistuu hankkeen rakentamisen myötä jonkin verran. Valuma-alueen supistuminen vähentää valumaa ja pidentää veden viipymää lammessa, mikä pitkällä aikavälillä voi ilmetä vedenlaadussa sitä heikentävänä tekijänä. Tällä ei arvioida olevan **viitasammakolle** kuitenkaan oleellista merkitystä, koska lampi avovesiympäristönä säilyy eikä vedenlaadun arvioida oleellisesti muuttuvan. Ei voida kuitenkaan täysin poissulkea, etteivätkö mahdolliset muutokset voisi heijastua myös viitasammakon menestymiseen alueella.

Hältingbergetin hankealueella (VE2) kohdistuu vaikutuksia pesimälinnustoon. Hankkeen aiheuttama muutos on suuri hankealueella, sillä mehiläishaukan, kehrääjän, palokärjen, sirittäjän, töyhtötiaisen, hömötiaisen ja punavarpusen pesintään käyttämä elinympäristö tuhoutuu kohteen rakentamisen takia. Lähialueilla sijaitsee kuitenkin kyseisille lajeille soveltuvia elinympäristöjä. Hankkeen vaikutus pesimälinnustoon on Östersundomin kaava-alueella kohtalainen.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheessa (2025–2045) kasvillisuus on jo tuhoutunut, ja alueen eläimistö on hävinnyt, mutta rakennustyömaalta ympäröivään luonnonympäristöön voi kohdistua haitallisia vaikutuksia leviävästä pölystä, melusta ja räjäytystoiminnasta johtuvasta tärinästä. Lähialueen pesimälinnustoon kohdistuu häiriötä hankkeen aiheuttamasta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheen (2045–2060) jälkeen, kun aluetta maisemoidaan, alueelle voi kohdistua vähäisiä tai kohtalaisia myönteisiä muutoksia, sillä kulttuurilajistoa voi levitä kaivumaiden sijoitusalueille. Alkuperäisen kaltaista lajistoa ei kuitenkaan todennäköisesti palaudu alueelle.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

**Kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

**Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**

*Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin on kokonaisuutena arvioitu kohtalaisiksi vaihtoehdoissa 2A ja 2B alkuvaiheen (2020-2025) vaikutusten perusteella. Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite, eläimistö ja linnusto häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jääviltä alueilta. Vaikutukset yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta siitä huolimatta, että hankealueen elinympäristö menetetään, niin ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvia vastaavia elinympäristöjä.*
*Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisen merkittäviä, sillä alueella tuhoutuu kokonaan maakunnallisesti arvokas Hältingbergetin lehto sekä paikallisesti arvokas Hältingbergetin räme. Samankaltaisia rämeitä on kuitenkin melko paljon lähialueilla. Muihin huomionarvoisiin (paikallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin) Hältingbergetin hankealueen ulkopuolella mutta Hältingbergetin selvitysalueella kohdistuu epäsuoria vaikutuksia. Lisäksi hankealueelle sijoittuu METSO-kriteerien I-luokan kohteita: muut monimuotoisuudelle merkittävät metsäiset kalliot, jyrkänteet ja louhikot.*

### 7.3.8 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Kasvillisuus tuhoutuu lopullisesti hankealueelta. Luonnonympäristön kannalta ei ole merkitystä, louhitaanko alue perustasoon (vaihtoehto A, matalaotto) vai tätä syvemmälle (vaihtoehto B, syväotto). Louhinta perustasoa syvemmälle tapahtuu pääosin hankkeen keskivaiheessa.

Valtakunnallisesti arvokas luonnonsuojelualue Sipoonkorven kansallispuisto sijoittuu lähimmillään noin 150 metrin päähän pohjoiseen Norrbergetin hankealueen (VE3) toimintakentästä ja kaivumaiden sijoitusalueesta. Kansallispuiston eteläkärki rajautuu osittain Norrbergetin selvitysalueen sisäpuolelle. Kansallispuistoon voi kohdistua vaikutuksia häiriöstä ja melusta, joka voi vaikuttaa linnuston esiintymiseen kansallispuiston reunaosissa. Sipoonkorven kansallispuistossa melutasot ylittävät luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon, mikäli ei ole toteutettu meluntorjuntatoimenpiteitä. Melutasot voivat ylittää melun ohjearvon jopa yli 10 desibelin verran. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella.

Suunnitellut rakennustoimet sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaan Norrbergetin lehdon (myös silmälläpidettävä luontotyyppi, NT) läheisyyteen sen länsipuolelle. Lehtoon voi kohdistua rakentamisen ja käytön aikaisia epäsuoria vaikutuksia. Vaikutukset johtuvat muun muassa mahdollisesta pölystä ja reunavaikutuksen lisääntymisestä. Lehto sijaitsee Norrbergetin selvitysalueella hankealueen itäpuolella.

Paikallisesti arvokkaista kohteista suoria edellä mainittuja haitallisia vaikutuksia kohdistuu Norrbergetin rämeeseen (kuvio 3), joka on silmälläpidettävä luontotyyppi (NT). Tämä räme häviää rakennustoimien seurauksena. Norrbergetin räme sijoittuu Norrbergetin hankealueen (VE3) keskelle.

Storträskiin voi kohdistua rakentamisen ja käytön aikaisia epäsuoria vaikutuksia. Storträsk sijaitsee Norrbergetin selvitysalueella hankealueen pohjoispuolella.

Paikallisesti arvokkaat Norrbergetin pienialaiset rämeet (kuvio 1 ja kuvio 2) sijoittuvat Norrbergetin selvitysalueelle hankealueen länsipuolelle. Ne kuuluvat silmälläpidettäviin luontotyyppeihin (NT). Alueen välittömään läheisyyteen ei ole suunniteltu rakennustoimia.

Norrbergetin alue oli selvästi merkittävin alue lepakoiden esiintymisen kannalta. Norrbergetin hankealueelta (VE3) ei kuitenkaan löydetty lepakkojen lisääntymisyhdyskuntaa, mutta lepakkoselvityksen mukaan on erittäin todennäköistä, että sellainen sijaitsee Norrbergetin alueen välittömässä läheisyydessä. Näin ollen rakentaminen Norrbergetin hankealueella (VE3) ei vaaranna suoraan lepakkojen lisääntymismahdollisuuksia.

Norrbergetin hankealueella (VE3) ei kohdistu vaikutuksia viitasammakkoon, koska lajin keskeisiin esiintymispaikkoihin ei kohdistu suoria muutoksia eikä hankkeen mikään vaihe aiheuta vedenlaadullisia muutoksia esiintymispaikkoihin. Vesiympäristöjen lähimetsiin ei myöskään kohdistu vaikutuksia.

Norrbergetin hankealueella (VE3) kohdistuu vaikutuksia pesimälinnustoon. Hankkeen aiheuttama muutos on suuri hankealueella, sillä metson, pyyn, mehiläishaukan, kehrääjän, palokärjen, sirittäjän, töyhtötiaisen ja hömötiaisen pesintään käyttämä elinympäristö tuhoutuu kohteen rakentamisen takia. Lähialueilla sijaitsee kuitenkin kyseisille lajeille soveltuvia elinympäristöjä. Hankkeen vaikutus pesimälinnustoon on Östersundomin kaava-alueella kohtalainen.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheessa (2025–2045) kasvillisuus on jo tuhoutunut ja alueen eläimistö on hävinnyt, mutta rakennustyömaalta ympäröivään luonnonympäristöön voi kohdistua haitallisia vaikutuksia leviävästä pölystä, melusta ja räjäytystoiminnasta johtuvasta tärinästä. Lähialueen pesimälinnustoon kohdistuu häiriötä toiminnan aikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheen (2045–2060) jälkeen, kun aluetta maisemoidaan, alueelle voi kohdistua vähäisiä tai kohtalaisia positiivisia muutoksia, sillä kulttuurilajistoa voi levitä kaivumaiden sijoitusalueille. Alkuperäisen kaltaista lajistoa ei kuitenkaan todennäköisesti palaudu alueelle.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

**Kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

**Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**

*Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin on kokonaisuutena arvioitu kohtalaisiksi vaihtoehdoissa 3A ja 3B alkuvaiheen (2020-2025) vaikutusten perusteella. Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite, eläimistö ja linnusto häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jääviltä alueilta. Vaikutukset yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta siitä huolimatta, että hankealueen elinympäristö menetetään, niin ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvia vastaavia elinympäristöjä.*
*Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisen merkittäviä, sillä hankealueella tuhoutuu kokonaan yksi paikallisesti arvokas luontokohde (Norrbergetin räme). Samankaltaisia rämeitä on kuitenkin melko paljon lähialueilla. Muihin huomionarvoisiin luontokohteisiin (maakunnallisesti arvokkaaseen Norrbergetin lehtoon ja paikallisesti arvokkaisiin rämeisiin) Norrbergetin hankealueen ulkopuolella mutta Norrbergetin selvitysalueella kohdistuu epäsuoria vaikutuksia. Lisäksi hankealueelle sijoittuu METSO-kriteerien I-luokan kohteita: muut monimuotoisuudelle merkittävät metsäiset kalliot, jyrkänteet ja louhikot.*

### 7.3.10 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, linnustoon ja luontokohteisiin

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) pohjoisosaan on suunniteltu viheraluetta (ulkoilualuetta). Långkärrsbergetin hankealue (VE1) on yleiskaavaehdotuksessa osoitettu laajaan viheralueeseen liittyväksi alueeksi. Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti alueen eteläosa muuttuu pientalovaltaiseksi alueeksi, joten tällä alueella luontoalue häviää joka tapauksessa. Maakunnallisesti arvokas kohde Kurängenin lehto- ja korpilaakso sekä siihen kuuluva pinta-alaltaan pienempi Kurängenin lehto- ja korpilaakson lehtokuvio (CR) sijoittuvat yleiskaavaehdotuksen mukaan viheralueelle, joten ne säilyisivät kaavaehdotuksen mukaan. Paikallisesti arvokkaista kohteista pienialainen Långkärrsbergetin lehto (silmälläpidettävä luontotyyppi, NT) sijoittuu viheralueelle, joten se säilyisi kaavaehdotuksen mukaan. Kirjoverkkoperhosen esiintymä sijoittuu yleiskaavaehdotuksessa pientaloalueen ja viheralueen rajalle, joten se todennäköisesti häviää. Kaupungin rakentumisesta kohdistuu ympäröivään luonnonympäristöön haitallisia vaikutuksia leviävästä pölystä, melusta ja räjäytystoiminnasta johtuvasta tärinästä. Lähialueen pesimälinnustoon kohdistuu häiriötä toiminnan aikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta. Yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukaan Långkärrsbergetin hankealueelle (VE 1) kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti Hältingbergetin hankealueen (VE2) länsiosa muuttuu elinkeinovaltaiseksi alueeksi, joten tällä alueella luontoalue häviää joka tapauksessa. Maakunnallisesti arvokas kohde Hältingbergetin lehto sijoittuu yleiskaavaehdotuksessa pientalovaltaiselle alueelle, joten se tuhoutuu rakentamisen seurauksena. Paikallisesti arvokas kohde Hältingbergetin räme (silmälläpidettävä luontotyyppi, NT) sijoittuu yleiskaavaehdotuksessa pientalovaltaiselle alueelle, joten se tuhoutuu rakentamisen seurauksena. Kaupungin rakentumisesta kohdistuu ympäröivään luonnonympäristöön haitallisia vaikutuksia leviävästä pölystä, melusta ja räjäytystoiminnasta johtuvasta tärinästä. Lähialueen pesimälinnustoon kohdistuu häiriötä toiminnan aikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta. Yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukaan Hältingbergetin hankealueelle (VE2) kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti koko Norrbergetin hankealue (VE 3) on osoitettu elinkeinovaltaiseksi alueeksi, joten tällä alueella koko luontoalue häviää. Näin ollen paikallisesti arvokas kohde Norrbergetin räme (silmälläpidettävä luontotyyppi, NT) häviää rakennustoimien seurauksena. Kaupungin rakentumisesta kohdistuu ympäröivään luonnonympäristöön haitallisia vaikutuksia leviävästä pölystä, melusta ja räjäytystoiminnasta johtuvasta tärinästä. Lähialueen pesimälinnustoon kohdistuu häiriötä toiminnan aikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta. Yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukaan Norrbergetin hankealueelle (VE3) kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

*Taulukko 7.11. Hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruus huomionarvoisissa luontokohteissa.*
*Tabell 7.11. Omfattningen av den förändring som projektet förorsakar beaktansvärda naturobjekt.*

| | |
|---|---|
| **Hältingbergetin jalopuumetsikkö** | (VE2) Vähäinen muutos. Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu 100 metrin päähän. Muutoksen vaikutus lievenee, kun kasvillisuus palautuu alueelle kaivumaan sijoitusalueen toiminnan lopettamisen jälkeen. |
| **Sipoonkorpi – Natura 2000 –alue (FI0100066, SCI)** | (VE1). Vähäinen muutos. Rakentamisen aikana aiheutuu häiriötä melusta, joka aiheuttaa vähäistä muutosta Natura-alueen reunaosissa. (Kohteen ominaispiirteet eivät kuitenkaan muutu.) |
| **Sipoonkorven kansallispuisto** | (VE1-VE3) Vähäinen muutos. Rakentamisen aikana aiheutuu häiriötä melusta, joka aiheuttaa vähäistä muutosta kansallispuiston reunaosissa. (Kohteen ominaispiirteet eivät kuitenkaan muutu.) |
| **Kurängenin lehto- ja korpilaakso ja valtakunnallisesti uhanalainen lehtokuvio (CR)** | (VE1) Kohtalainen muutos. Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu osittain kohteelle. Rakentaminen yksipuolistaa luonnonympäristöä paikallisesti ja aiheuttaa alueen osittaista pirstoutumista. |
| **Hältingbergetin lehto** | (VE2) Kohtalainen muutos. Toimintakenttä sijoittuu kohteelle ja tuhoaa lehtokasvillisuuden, jolloin kasvilajisto muuttuu selvästi tällä kohteella, mutta vastaavanlaisia luontotyyppejä esiintyy lähialueilla. |
| **Norrbergetin lehto** | (VE3) Vähäinen muutos. Toimintakenttä ja kaivumaiden sijoitusalue sijoittuvat 30–100 metrin päähän. Muutoksen vaikutus lievenee, kun kasvillisuus palautuu alueelle kaivumaan sijoitusalueen toiminnan lopettamisen jälkeen. |
| **Norrbergetin räme, kuvio 1** | Ei muutosta. Kohde sijoittuu hankealueen rakentamisen seurauksena syntyvien vaikutusten vaikutusalueen ulkopuolelle. (Toimintakenttä sijoittuu noin 130 metrin päähän.) |
| **Norrbergetin räme, kuvio 2** | Ei muutosta. Kohde sijoittuu hankealueen rakentamisen seurauksena syntyvien vaikutusten vaikutusalueen ulkopuolelle. Toimintakenttä sijoittuu noin 60 metrin päähän |
| **Norrbergetin räme, kuvio 3** | (VE3) Kohtalainen muutos. Kaivumaiden sijoitusalue sijoittuu kohteelle ja tuhoaa suokasvillisuuden, jolloin kasvilajisto muuttuu selvästi tällä kohteella, mutta vastaavanlaisia luontotyyppejä esiintyy lähialueilla. |
| **Hältingbergetin räme** | (VE2) Kohtalainen muutos. Kaivumaiden sijoitusalue sijoittuu kohteelle ja tuhoaa suokasvillisuuden, jolloin kasvilajisto muuttuu selvästi tällä kohteella, mutta vastaavanlaisia luontotyyppejä esiintyy lähialueilla. |
| **Långkärrsbergetin lehto** | (VE1) Kohtalainen muutos. Kaivumaiden sijoitusalue sijoittuu osittain kohteelle ja tuhoaa osittain lehtokasvillisuuden, jolloin kasvilajisto muuttuu selvästi. Lehto on kuitenkin niin pienialainen, että vaikutukset kohdistuvat koko lehtokuviolle. |
| **Smalmossbergetin itäpää** | Ei muutosta. Kohde sijoittuu hankealueen rakentamisen seurauksena syntyvien vaikutusten vaikutusalueen ulkopuolelle. (Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu 75 metrin päähän.) |
| **Hältingträsk** | Ei muutosta. Kohde sijoittuu hankealueen rakentamisen seurauksena syntyvien vaikutusten vaikutusalueen ulkopuolelle. (Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu 100 metrin päähän.) |
| **Hältingträskin itäpuolen jyrkännelaakso** | (VE2) Vähäinen muutos. Kaivumaiden sijoitusalue (rakentamisen jälkeen virkistysalue) sijoittuu 60 metrin päähän. Muutoksen vaikutus lievenee, kun kasvillisuus palautuu alueelle kaivumaan sijoitusalueen toiminnan lopettamisen jälkeen. |
| **Landbon liittymän kallioniitty** | Ei muutosta. Kohde sijoittuu hankealueen rakentamisen seurauksena syntyvien vaikutusten vaikutusalueen ulkopuolelle. (Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu 100 metrin päähän.) |
| **Norrbergetin suo** | Ei muutosta. Kohde sijoittuu hankealueen rakentamisen seurauksena syntyvien vaikutusten vaikutusalueen ulkopuolelle. (Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu 50 metrin päähän.) |
| **Storträsk** | Ei muutosta. Kohde sijoittuu hankealueen rakentamisen seurauksena syntyvien vaikutusten vaikutusalueen ulkopuolelle. (Toimintakenttä (rakentamisen jälkeen korttelialue) sijoittuu 200 metrin päähän.) |

*Taulukko 7.12. Hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruus hankealueiden merkittäviin lintulajeihin.*
*Tabell 7.12. Omfattningen av den förändring som projektet förorsakar betydande fågelarter på projektområdena.*

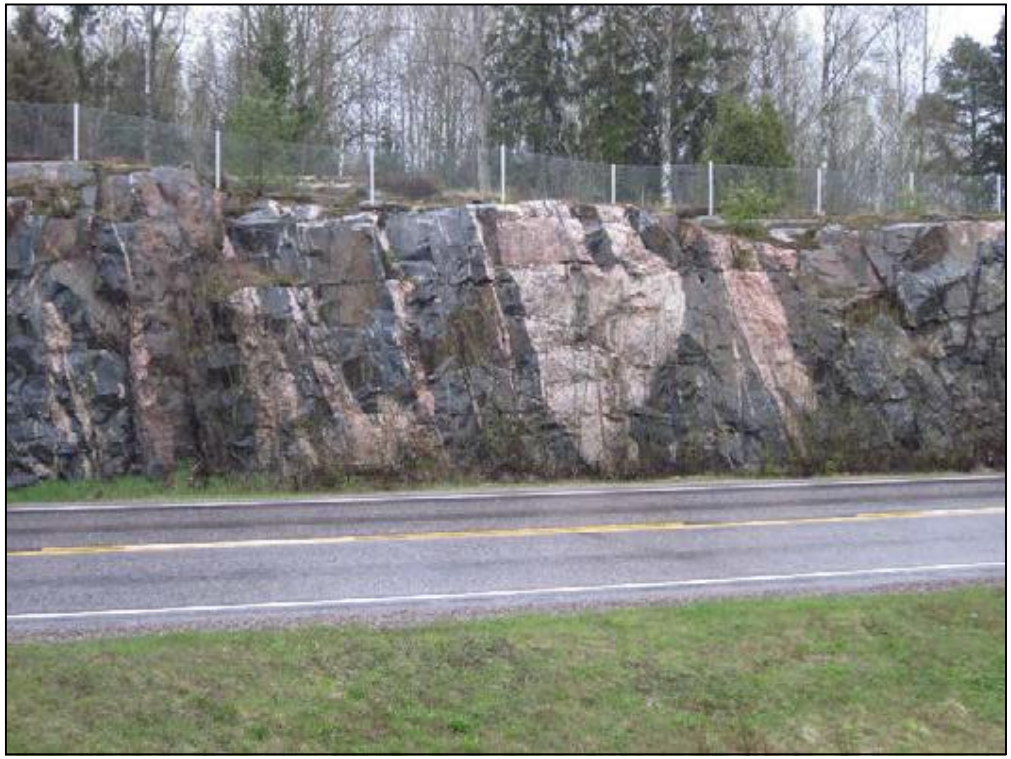
| | |
|---|---|
| **Metso** | (VE1 ja VE3) Kohtalainen muutos. Metso voi pesiä Långkärrsbergetin ja Norrbergetin hankealueilla. Metson pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueilla, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana. |
| **Teeri** | (VE1) Vähäinen muutos. Teeri voi pesiä Långkärrsbergetin hankealueella. Teeren pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueella, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Pyy** | (VE1 ja VE3) Vähäinen muutos. Pyy voi pesiä Långkärrsbergetin ja Norrbergetin hankealueilla. Pyyn pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueilla, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Mehiläishaukka** | (VE1 - VE3) Vähäinen muutos. Mehiläishaukka voi pesiä kaikilla hankealueilla. Mehiläishaukan pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueilla, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Kehrääjä** | (VE1 - VE3) Vähäinen muutos. Kehrääjä todennäköisesti pesii kaikilla hankealueilla. Kehrääjän pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueilla, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Pohjantikka** | (VE1) Vähäinen muutos. Pohjantikka voi pesiä Långkärrsbergetin hankealueella. Pohjantikan pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueella, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Sirittäjä** | (VE2 ja VE3) Vähäinen muutos. Sirittäjä todennäköisesti pesii Hältingbergetin ja Norrbergetin hankealueilla. Sirittäjän pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueilla, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Idänuunilintu** | (VE1) Vähäinen muutos. Idänuunilintu voi pesiä Långkärrsbergetin hankealueella. Idänuunilinnun pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueella, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Pikkusieppo** | (VE1) Vähäinen muutos. Pikkusieppo voi pesiä Långkärrsbergetin hankealueella. Pikkusiepon pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueella, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Töyhtötiainen** | (VE1 - VE3) Vähäinen muutos. Töyhtötiainen voi pesiä kaikilla hankealueilla. Töyhtötiaisen pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueilla, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |
| **Hömötiainen** | (VE1 - VE3) Vähäinen muutos. Hömötiainen voi pesiä kaikilla hankealueilla. Hömötiaisen pesiminen ei ole enää mahdollista hankealueilla, jos elinympäristö tuhoutuu hankkeen toiminta-aikana, mutta lajille soveltuvia elinympäristöjä esiintyy lähialueilla. |

### 7.3.11 Yhteisvaikutukset

Luonnonympäristöä menetetään laajoilla alueilla kaavoituksen myötä. Häiriöt ovat voimakkaammat, jos rakentamista tapahtuu yhtä aikaa monessa paikassa. Luonnonympäristöön kohdistuvien häiriöiden samanaikainen laajuus riippuu kaava-alueen rakentamisen aikataulusta. Jos kaavan rakentamisalueet muuttavat laajasti alueita rakennetuksi, alueen luontotyyppien pinta-alat vähentyvät. Erityisesti linnusto voi muuttua. Yhteisvaikutukset hankealueittain (VE1-VE3) ovat samaa luokkaa kuin maa-aineshankkeen aiheuttavat vaikutukset hankealueilla eli Långkärrsbergetin hankealueelle (VE1) kohdistuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ja Hältingbergetin hankealueelle (VE2) sekä Norrbergetin hankealueelle (VE3) kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

### 7.3.12 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Hankkeen toteutuessa metsäympäristön muuttumista rakennetun ympäristön alueeksi ei voida lieventää tai estää. Linnustoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet pesimäajan ulkopuolelle.



*Kuva 7.27. Kallioperä on pääosin migmatiittista (seoksista) gneissiä kaikilla vaihtoehtoisilla hankealueilla. Hienompirakeiset tummat gneissit ja karkeampirakeiset vaaleammat graniitit ovat limittäin toistensa seassa. Kuva Landbon kallioleikkauksesta hankevaihtoehdon 2 länsireunalta.*
*Bild 7.27. Berggrunden består i huvudsak av migmatitisk (blandningar) gnejs på samtliga alternativa projektområden. Finkornigare mörk gnejs och grovkornigare ljus granit förekommer tillsammans. Bild av bergsgenomskärning i Landbo i västra utkanten av projektalternativ 2.*



*Kuva 7.28. Kalliopaljastuman pinnalla graniitti ja gneissi esiintyvät migmatiitissa mutkittelevina raitoina. Kallio on kohouma-alueilla pääosin harvarakoista. Kuva Hältingbergetin laelta, jossa on kulunut polkuverkosto.*
*Bild 7.28. På blottningens yta förekommer granit och gnejs som slingrande ränder i migmatiten. Berget på områdena med upphöjningar har i regel få sprickor. Bilden är från Hältingbergets topp, där det finns ett nätverk av välanvända stigar.*

### 7.3.13 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueiden luonnonympäristöön kohdistuva vaikutusten arviointi on tehty saatavilla olevien luontoselvityksien perusteella. Hankealueilta ja niiden läheisyydestä oli saatavilla aiempia selvityksiä melko kattavasti. YVA-menettelyn aikana luontoselvitykset kohdennettiin hankealueille ja niitä ympäröiville lähialueille sekä suunniteltujen tielinjausten alueelle. Luontoselvitykset eivät kata kaikkia lajeja tai lajiryhmiä ja niissä on kuvattu luonnonympäristön sen hetkinen tila. Selvityksiin liittyy myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Näiden tekijöiden ei kuitenkaan katsota olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

## 7.4 Maa- ja kallioperä

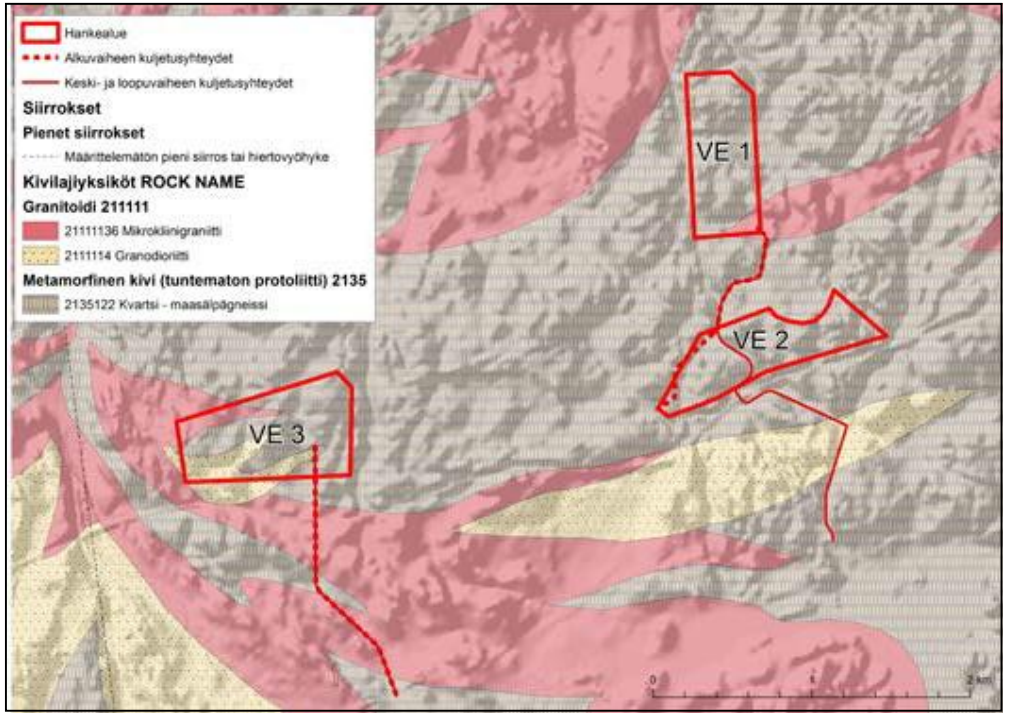
### 7.4.1 Lähtötiedot

Maa- ja kallioperätiedot on kerätty Helsingin karttapalvelusta, Suomen ympäristökeskuksen OIVA-palvelusta sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamasta, internetissä selattavissa ja ladattavissa olevasta aineistosta. Oleellisena aineistona ovat olleet myös maastokartat, ilmakuvat ja aluetta käsittelevät tutkimukset ja raportit (esim. Salla 2009, Jokela 2011, Kosonen ym. 2015). Vaihtoehtoisilla kohteilla on tehty myös maastotarkasteluja.

### 7.4.2 Nykytila

**Kallioperä**

Kallioperä kaikkien kolmen hankevaihtoehdon alueella on samantyyppistä, pääasiassa migmatiittista (seoksista) gneissiä, jossa keski- ja karkearakeiset kalimaasälpärikkaat




*Kuva 7.29. Östersundomin kallioperäkartta. Gneissialueet ovat pääosin migmatiittisia eli seoksisia, joissa graniitit ja gneissit ovat limittäin (GTK).*
*Bild 7.29. Karta över berggrunden i Östersundom. Gnejsområdena är i huvudsak migmatitiska, dvs. blandningar, där granit och gnejs förekommer tillsammans (GTK).*

graniitit ja hienompirakeiset kiille- sekä kvartsi-maasälpägneissit vuorottelevat (Kuva 7.27 ja Kuva 7.28). Graniittien ja gneissien paljoussuhteet vaihtelevat alueittain, mutta gneissien osuus näyttää olevan selkeästi suurempi. Graniitin ohella esiintyy yleisenä myös granodioriittia, joka muistuttaa ominaisuuksiltaan paljolti graniittia. Edellisten lisäksi hankevaihtoehdossa 2 (Hältingberget) ja hankevaihtoehdossa 3 (Norrberget) esiintyy muihin kivilajeihin nähden hyvin pienialaisesti hienorakeista tummaa porfyyristä vulkaniittia ja vihertävänsävyistä, sarvivälkepitoista metavulkaniittia. Nämä ovat lujuusominaisuuksiltaan keskimäärin parempia kuin karkeampirakeiset graniittiset kivet.

Kaikki mainitut kivilajit ovat Suomessa yleisiä, eivätkä ne sisällä ympäristölle haitallisia mineraaleja. Alueella ei ole todettu erikoisia mineraaliesiintymiä eikä metallimalmiaiheita (Kuva 7.29).

laatuluokaksi saatiin vanhan Tie- ja vesirakennushallituksen (1988) laatuluokituksen mukaisesti arvo III, jossa kiven kulutuskestävyyttä kuvaava niin sanottu Los Angeles -luku on tyypillisesti välillä 30–35. Näillä alueilla on mahdollista löytää myös luokan II kiviä, joissa Los Angeles -luku on 25–30. Näiden kallioalueiden kiviainekset soveltuvat hyvin rakentamisessa massakiveksi. Luokan II ja yleensä myös luokan III kiviaines soveltuu myös tierakenteiden sitomattomaan kantavaan kerrokseen. Se ei kuitenkaan sovellu vaativimpiin kulutuskestävyyttä edellyttäviin kohteisiin, kuten raidesepelin tai vilkasliikenteisten teiden asfalttipinnoitteen raaka-aineeksi.

Hienorakeisimmat gneissiosuudet ja vulkaanisperäiset kivet ovat lujuusominaisuuksiltaan muuta kalliomateriaalia parempia ja voivat soveltua vaativiinkin kohteisiin. Tällaiset kohdat ovat kuitenkin ilmeisesti pienialaisia, ja niiden erottaminen muusta kivimassasta voi olla vaikeaa.

Kivilajien mineraalit ovat kemiallisesti varsin kestäviä. Murskeena niiden lujuutta heikentää graniittien ja granodioriittien suuri raekoko. Rakeet murtuvat herkästi raepintoja pitkin. Paikoittain myös kiillemineraalien runsaus heikentää lujuusominaisuuksia.

Kalliomäet ovat havaintojen mukaan harva- tai vähärakoisia ja rapautumattomia. Maatäytteisistä laaksokohdista ei ole tutkittua tietoa, ja näissä kallio todennäköisesti on rikkonaisempaa kuin kohouma-alueilla. Geologian tutkimuskeskus on tulkinnut kaikille vaihtoehtoisille kallioalueille useita kallioperän heikkousvyöhykkeitä kapeisiin jyrkkäpiirteisiin laaksokohtiin. Tarkasteltavien hankevaihtoehtojen sisällä kaikki ovat merkittäviä paikallisia heikkousvyöhykkeitä, jotka leveydeltään ja pituudeltaan ovat suhteellisen pieniä (pituus < 5 km, leveys 5–20 m).

### Arvokkaat geologiset kohteet

Hankealueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita. Alla on esitetty Antti Sallan (2009) raportoimat arvokkaat paikalliset geologiset kohteet hankealueella ja sen läheisyydessä. Lukumääräisesti suurin osa kohteista on irtolohkareita.

**Hankevaihtoehtoon 1** sisältyvä Långkärrsbergetin kalliomäki on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi, kolmiasteisella luokituksella arvoluokkaan 2 eli kohtalainen arvo (tunnus 4-38) (Salla 2009). Arvokkaaksi rajattu alue on 2,3 hehtaarin laajuinen ja se käsittää korkeimman kalliomäen, jonka länsiosassa on noin 200 metriä pitkä ja 15–20 metriä korkea jyrkänne (Kuva 7.30). Jyrkänteeltä on avara näkymä länteen. Alueella on jonkin verran ulkoilun merkkejä ja polkuja.

Paikallisesti arvokkaan kallioaluerajauksen lisäksi Långkärrsbergetin kalliolla on kaksi siirtolohkaretta, joiden molempien arvoluokka on 2 (kohtalainen). Näistä eteläisempi noin 55 kuutiometrin kokoinen kiillegneissi-graniittilohkare (tunnus 22–64) sijaitsee 130 metrin päässä hankealueen rajauksesta etelään, hankealueen ulkopuolella. Pohjoisempi (22–85) noin 50 kuutiometrin kokoinen viborgiittinen rapakivilohkare sijaitsee hankealueen keskiosassa.



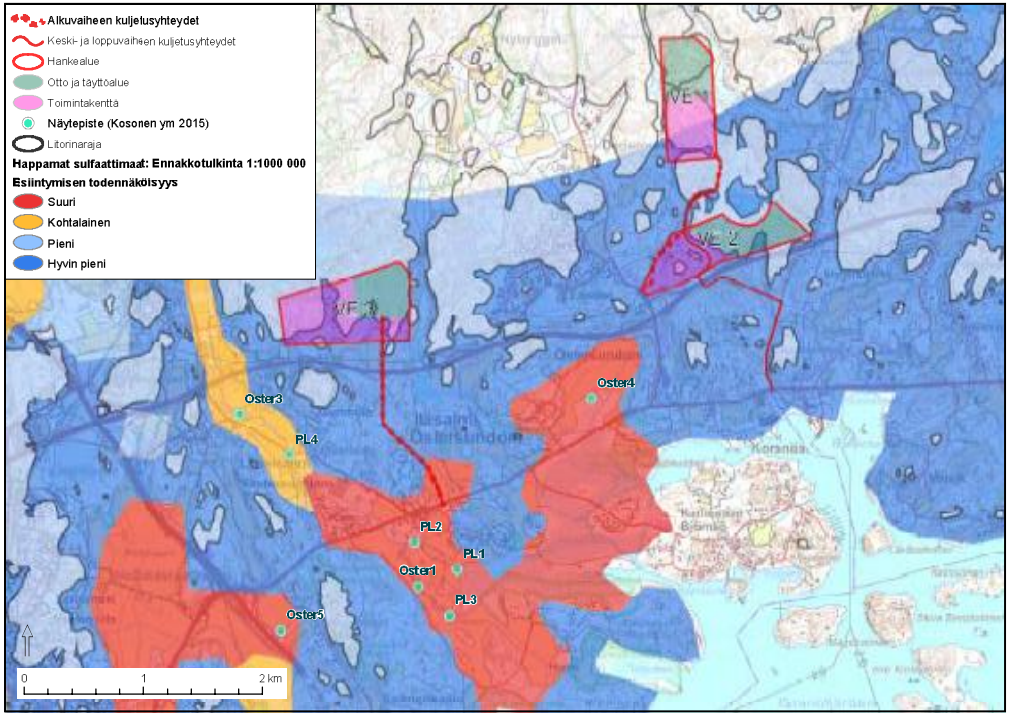
*Kuva 7.30. Långkärrsbergetin länsireunassa on 200 metrin matkalla jyrkkä, 15–20 metriä korkea kallioseinämä, jossa on sekä käveltäviä nousuja että pystysuoria seinämiä.*
*Bild 7.30. I Långkärrsbergets västra utkant finns en 200 meter lång brant, 15–20 meter hög bergvägg, där det finns både stigningar som man kan gå uppför och lodräta väggar.*

Lisäksi Långkärrsbergetin länsiosaa sivuten kulkee kallioperän murroslinja, jonka reunoilla kallioseinämät ovat jyrkänteisiä. Murroslinjalle (14–45) on annettu arvoluokka 3 (pieni arvo). Hankealueen kohdalla murroslinjalla on pitkulainen Långkärrin suo.

**Hankevaihtoehdon 2** itäosaan sisältyy Hältingbergetin arvokas kallioalue (tunnus 14–37), jonka arvoluokka on 2 (kohtalainen). Koko rajauksen pinta-ala on 31,8 hehtaaria, josta runsas neljäsosa (n. 27 %), Hältingbergetin kalliomäki, on hankealueen rajauksen sisällä. Tällä alueella on kuluneita polkuja, osoittaen että alueella käy ulkoilijoita. Alueella on pienehköjä jyrkänteitä ja edustava, noin kolme metriä



*Kuva 7.31. Noin 3 metriä leveä ja syvä kalliorako Hältingbergetin keskellä. Raon pituus on ainakin joitakin kymmeniä metrejä ja sen leveys vaihtelee.*
*Bild 7.31. En ungefär 3 meter bred och djup spricka mitt i Hältingberget. Sprickan är åtminstone några tiotal meter lång och dess bredd varierar.*




*Kuva 7.32. Pehmeikkötutkimuksen tutkimuspisteet (Kosonen ym. 2015) ja Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun ennakkotulkintakartta.*
*Bild 7.32. Undersökningspunkter vid undersökningen av svag mark (Kosonen m.fl. 2015) och förhandstolkningskarta i Geologiska forskningscentralens karttjänst över sura sulfatjordar.*

leveä ja joitakin kymmeniä metrejä pitkä pintarako Hältingbergetin keskellä (Kuva 7.31).

Hältingbergetin etelärajalla on kaksi arvokkaaksi luokiteltua siirtolohkaretta (tunnukset 22–86 ja 22–87). Näistä toinen on aivan Porvoonväylän vieressä ja hankealueen ulkopuolella. Molempien arvoluokka on 3, eli arvo on pieni.

Lisäksi Hältingbergetin etelärajalla aivan Porvoonväylän varressa on pystyasentoinen 1–3 metriä leveä porfyriittijuoni (11–29), jonka jatkuvuutta kallioalueella ei tiedetä. Juoni on saanut arvoluokan 3 (pieni arvo). Juoni on lähinnä mineraloginen erityispiirre eikä erityisen harvinainen. Se ei juuri erotu maastossa, mutta on havaittavissa kallioleikkauksen kohdalla.

**Hankevaihtoehdon 3** alueella on 9 arvokkaaksi luokiteltua siirtolohkaretta (tunnukset 22–121, 22–122, 22–124, 22–125, 22–126, 22–128, 22–129, 22–131, 22–136). Näistä kaksi on arvoluokaltaan 1 (suuri arvo), kolme arvoluokaltaan 2 (kohtalainen arvo) ja neljä arvoluokaltaan 3 (pieni arvo). Lohkareet ovat jakautuneet melko tasaisesti Norrbergetin kallioalueelle. Norrbergetin hankealueella ei ole arvokkaita kallioaluerajauksia.

## Maaperä

Yleisin kalliomäkien matalampia reunaosia peittävä maalaji on moreeni, joka on pintaosistaan yleisesti huuhtoutunut hiekaksi ja soraksi muinaisen ranta-aallokon vaikutuksesta. Moreenikerros on ohut kalliomäkien rinteillä (<~2 m). Moreenin paksuudesta alemmilla alueilla ei ole tietoa. Moreenin pintaosassa on harvakseltaan läpimitaltaan muutamista kymmenistä senttimetreistä muutamaan metriä olevia lohkareita.

Kalliomäkien välisissä syvissä laaksoissa pintamaalajina on savi, joka on useita metrejä paksu. Laaksokohdissa saven päällä on paikoin ohut kerros turvetta. Vaihtoehtoisilla hankealueilla ei ole tiedossa sulfaattimaatutkimuksia. Östersundomin alueella tehdyssä pehmeikkötutkimuksessa (Kosonen ym. 2015) kaikista näytepisteistä todettiin sulfidipitoista savea. Varsinaisia sulfaattimaatutkimuksia ei tutkimuksessa tehty. Tutkimuspisteiden sijainti suhteessa vaihtoehtoisiin hankealueisiin näkyy kuvassa (Kuva 7.32). Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun ennakkotulkintakartan perusteella Östersundomin alueella sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys vaihtelee hyvin pienestä suureen. Ennakkotulkintakartan perusteella vaihtoehtoisilla hankealuilla esiintymisen todennäköisyys vaihtelee pienestä hyvin pieneen. Vaihtoehtoisten hankealueiden sijoittuminen suhteessa ennakkotulkintakarttaan näkyy kuvassa (Kuva 7.32).

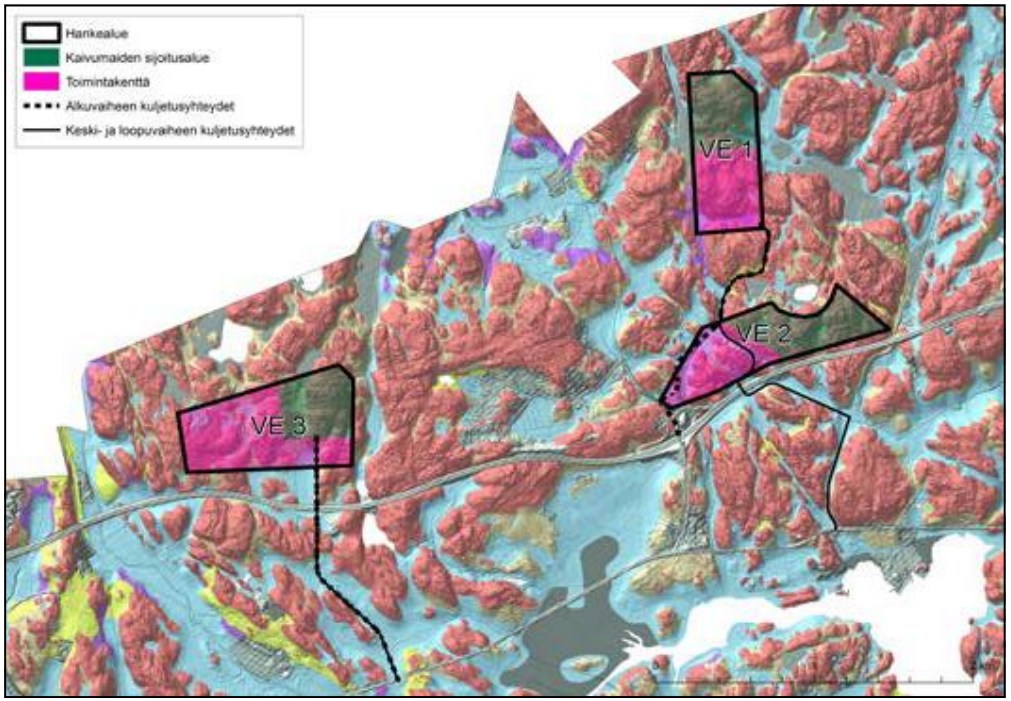
Hankealueella ei ole harjuja eikä muutenkaan paksuja sora- ja hiekkakerrostumia. Siellä ei ole myöskään luokiteltuja arvokkaita moreenimuodostumia, tuuli- tai rantakerrostumia tai edustavia kivikoita.

### 7.4.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on rajoitettu vaihtoehtoisiin hankealueisiin, toisin sanoen sitä ei uloteta kohteisiin, joihin valittavalta hankealueelta viedään kiviaineksia tai joista kaivumaita tuodaan hankealueelle. Arvioinnissa on tarkasteltu myös keinoja mahdollisten haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Arvioinnin on tehnyt geologi olemassa olevaan aineistoon ja maastotarkasteluihin perustuen.

Arvioinnin ulkopuolelle on jätetty sulfaattimaat, koska Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun ennakkotulkintakartan perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys vaihtoehtoisilla hankealueilla on pieni tai hyvin pieni. Lisäksi vaihtoehtoisilla hankealueilla ei tiedetä olevan paksuja savikoita.

Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetyt herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 7.13, Taulukko 7.14). Herkkyystaulukossa määritellyn mukaan suurten massamäärien vuoksi muutoksen suuruus määräytyy helposti erittäin suureksi ja vaikutukset siten merkittäviksi. Itse kallioperälle ei kuitenkaan aiheudu sitä suurempaa haitallista vaikutusta, mitä syvemmältä sitä louhitaan. Päävaikutus syntyy toiminnan alkuvaiheessa, kun kallion alkuperäiset luonnolliset muodot tuhoutuvat.




*Kuva 7.33. Maaperäkartta (GTK).*
*Bild 7.33. Jordmånskarta (GTK).*

*Taulukko 7.13. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.13. Känslighetskriterier för objekt vid bedömningen av konsekvenserna för jordmånen och berggrunden.*

| | Yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Kansainvälisesti tai valtakunnallisesti arvokas geologinen kohde | Geologinen arvo on sekä pintamuodoissa että itse geologisessa materiaalissa |
| **Suuri** | Seudullisesti arvokas geologinen kohde | Geologinen arvo on pääosin kohteen haavoittuvissa pintamuodoissa |
| **Kohtalainen** | paikallisesti arvokas geologinen kohde | Geologinen arvo on itse geologisessa materiaalissa, mutta ei ole näkyvissä pintamuodoissa |
| **Vähäinen** | Ei tunnistettua geologista arvoa | Ei geologisesti herkkiä arvoja |

*Taulukko 7.14. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.14. Kriterier för förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna för jordmånen och berggrunden.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Toiminta tuhoaa yli 50 % arvokkaasta geologisesta kohteesta. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on yli 100 ha | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Suuri** | Toiminta tuhoaa 10–50 % arvokkaasta geologisesta kohteesta. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 50–100 ha | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Kohtalainen** | Toiminta tuhoaa alle 10 % arvokkaasta geologisesta kohteesta. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 10–50 ha | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Vähäinen** | Hanke ei kohdistu geologisesti arvokkaalle kohteelle | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 2–10 ha | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Ei muutosta** | Ei muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tai kemiallisessa tilassa | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on vähäinen (<2 ha) | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Vähäinen** | Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa aikaisemmin lievästi muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää | Ehostuva kohde on pieni (<2 ha) | Myönteinen muutos on pysyvä |
| **Kohtalainen** | Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa aikaisemmin kohtalaisesti muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää | Ehostuva kohde on kohtalaisen laaja (2–10 ha) | Myönteinen muutos on pysyvä |
| **Suuri** | Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa aikaisemmin voimakkaasti muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää | Ehostuva kohde on laaja (10–50 ha) | Myönteinen muutos on pysyvä |
| **Erittäin suuri** | Aikaisemmin voimakkaasti muuttunut käyttökelvoton alue saadaan esim. virkistys- tai muuhun hyötykäyttöön | Ehostuva kohde on hyvin laaja (>50 ha) | Myönteinen muutos on pysyvä |

### 7.4.4 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset maa- ja kallioperään

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hankkeen alkuvaiheessa muutos kallioalueella on suurin, kun aluetta aletaan valmistella louhintaa varten ja maastoa muokataan voimakkaasti. Puusto poistetaan, irtomaita kuoritaan kallion päältä ja kasataan toisaalle sekä louhinta aloitetaan. Sekä A- että B-vaihtoehdossa Långkärrsbergetin kallioalueen luonnontilaisuus häviää, mukaan lukien paikallisesti kohtalaisen arvokas kallioalue jyrkänteineen sekä yksi kohtalaisen arvokas irtolohkare. Långkärrsbergetin hankealueen pinta-ala on 41,3 hehtaaria, joka on noin 0,2 prosenttia Helsingin maapinta-alasta. Pinta-alallisesti toiminta kohdistuu siis varsin pienelle alalle. Sekä A- että B-vaihtoehdossa alkuvaiheen voimakkaista muokkaustöistä on arvioitu kohdistuvan merkittävä vaikutus maa- ja kallioperään.

Kun aloitusvaiheen vaiheen muokkaustyöt on tehty ja louhinta aloitettu, vaikutus maa- ja kallioperään vähenee. Kiviainesta otetaan paljon, ja ottoalue vähitellen syvenee ja laajenee. Vaikutus rajoittuu vain toiminta-alueeseen eikä laajemmin ympäristön maa- ja kallioperään. Alkuvaiheen muokkaustöiden jälkeen kohteen herkkyys pienenee, kun luonnontilaisuus on jo menetetty. Itse kallioalueen kiviaineksella ei ole geologista erityisarvoa. Toiminnasta ei aiheudu maaperän pilaantumista.

Vuosien 2020–2025 vaikutukset maa- ja kallioperään on kokonaisuutena arvioitu merkittäviksi sekä A- että B-vaihtoehdossa. Kohteen herkkyys on kohtalainen paikallisesti arvokkaiden geologisten kohteiden vuoksi. Muutos on erittäin suuri johtuen pääasiassa geologisten arvokohteiden tuhoutumisesta.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

A-vaihtoehdossa louhinta on jo alkuvaiheen aikana (2020–2025) päättynyt ympäröivän maanpinnan tasoon, kun B-vaihtoehdossa otto vielä jatkuu paljon syvemmälle. Toimintakentän koko on A- ja B-vaihtoehdoissa sama. Koska koko ottoalueen ja toimintakentän maapohja tässä vaiheessa on jo voimakkaasti muokattu, sen herkkyys on vähäinen.

Vaikka B-vaihtoehdossa kalliokiviaineksen otto ulottuu huomattavasti syvemmälle ja käsiteltävät kokonaismassamäärät ovat suurempia kuin vaihtoehdossa A, ei tällä ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä. Suurempi ottomäärä vaihtoehdossa B ei lisää kallioon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia, koska alueen luonnontilaisuus on jo tässä vaiheessa menetetty. Otettavalla kiviaineksella ei ole materiaalina geologista tai harvinaisuusarvoa. Syvemmän kallioton vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin on tarkasteltu pohjavesivaikutusarvioinnin yhteydessä luvussa 7.5 (Pohjavesi).

Toimintakentän toiminnoissa haitallisia aineita voi päätyä tasaiseksi louhitulle kalliopinnalle. Käsiteltävistä materiaaleista ei lähtökohtaisesti liukene haitallisia aineita, mutta vahinkotapauksissa päästöjä voi tapahtua. Kalliossa haittaaineiden imeytymistä voi tapahtua kallion päällä olevaan täyttöön ja siitä edelleen kalliorakoihin. Näistä ei ole sinänsä kalliomateriaalille haittaa, mutta haitta-aineet voivat pohjaveden välityksellä kulkeutua kauemmaksi.

Pilaantumattomien, rakentamiseen kelpaamattomien maa-ainesten loppusijoitus ei aiheuta maa- ja kallioperään haitallisia vaikutuksia. Ennen maa-ainesten sijoittamista alla oleva kallio on louhittu, joten luonnontilaisuus ja herkkyys on jo menetetty.

Keskivaiheen toimintojen vaikutuksen merkittävyys maa- ja kallioperään arvioidaan vaihtoehdoissa A ja B vähäiseksi. Kohteen herkkyys on tässä vaiheessa vähäinen (alue on jo ennestään menettänyt luonnontilaisuutensa) ja muutoksen suuruus kohtalainen.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa kallio on myös B-vaihtoehdoissa louhittu määräsyvyyteen ja kaivumaiden sijoitusalue rakennettu *valmiiksi. Kaivumaiden sijoitusalue* maisemoidaan suunniteltua jälkikäyttöä edellyttävällä tavalla. Toimintakentällä toiminta jatkuu samalla tavalla kuin keskivaiheessa vuosina 2025–2060. Toimintakentällä on *edelleen mahdollista* tapahtua vahinkoja, joissa haitallisia aineita pääsee kallion päällä olevaan täyttöön. Tämä katsotaan riskitekijäksi, eikä sitä arvioida varsinaisena vaikutuksena.

Kaiken kaikkiaan loppuvaiheen toiminnoilla ei ole vaikutusta maa- ja kallioperään A- tai B-vaihtoehdossa (herkkyys vähäinen, ei muutosta). Toisaalta loppuvaiheessa syntyy myös myönteisiä vaikutuksia, kun alue maisemoidaan.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| **Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 1A ja 1B** |
|---|
| **Kohtalainen kielteinen vaikutus** |
| *Hankkeen alkuvaiheen runsaiden maanmuokkaustöiden ja geologisten arvokohteiden tuhoutumisen vuoksi hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutus kuitenkin oleellisesti vähenee alkuvaiheen jälkeen, kun alueen luonnontilaisuus on jo menetetty. Siksi kokonaisuutena vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi sekä 1A- että 1B-vaihtoehdossa. Syväotto vaihtoehdossa B ei lisää haitallisia vaikutuksia.* |

### 7.4.5 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset maa- ja kallioperään

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat periaatteessa samankaltaisia kuin edellä kuvatut Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) alkuvaiheen toimintojen aiheuttamat vaikutukset. Sekä A- että B-vaihtoehdon toiminnassa Hältingbergetin kallioalueen luonnontilaisuus häviää, mukaan lukien noin neljäsosa paikallisesti kohtalaisen arvokkaasta kallioalueesta sekä yksi arvoluokan 3 (pieni arvo) siirtolohkare. Hältingbergetin hankealueen (VE2) pinta-ala on 42,8 hehtaaria, joka on 0,2 prosenttia Helsingin maapinta-alasta. Pinta-alallisesti toiminta kohdistuu siis varsin pienelle alalle. Aloitusvaiheen muokkaustöistä on arvioitu kohdistuvan merkittävä vaikutus maa- ja kallioperään sekä A- että B-vaihtoehdossa.

Kun alkuvaiheen muokkaustyöt on tehty ja louhinta aloitettu, vaikutus maa- ja kallioperään vähenee samalla tavalla kuin vaihtoehdossa 1. Porvoonväylän kallioleikkauksessa näkyvä porfyriittijuoni ei louhinnassa tuhoudu, joskin juonen mittasuhteet kallioalueella voivat tulla paremmin esille. Itse Hältingbergetin kallioalueen kiviaineksella ei ole geologista erityisarvoa. Toiminnasta ei aiheudu maaperän pilaantumista.

Alkuvaiheen maanpinnan muokkaustöistä ja geologisen arvokohteen tuhoutumisesta johtuen vuosien 2020–2025 vaikutukset maa- ja kallioperään on kokonaisuutena arvioitu merkittäviksi sekä A- että B-vaihtoehdossa (herkkyys kohtalainen, muutos suuri).

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Hankevaihtoehdossa 2 (Hältingberget) keskivaiheen toiminnan aiheuttamat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat periaatteiltaan verrattavissa hankevaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) keskivaiheen aiheuttamiin vaikutuksiin. Koska koko ottoalueen ja toimintakentän maapohja tässä vaiheessa on jo voimakkaasti muokattu, sen herkkyys on vähäinen. Otettavalla kiviaineksella ei ole materiaalina geologista tai harvinaisuusarvoa. Syvälouhinnan vaikutuksia pohjaveteen tarkastellaan pohjavesivaikutusten yhteydessä.

Keskivaiheen toimintojen vaikutuksen merkittävyys maa- ja kallioperään arvioidaan vaihtoehdoissa A ja B vähäiseksi. Kohteen herkkyys on tässä vaiheessa vähäinen (alue on jo ennestään menettänyt luonnontilaisuutensa) ja muutoksen suuruus kohtalainen.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Myös toiminnan loppuvaiheessa hankevaihtoehdon 2 (Hältingberget) loppuvaiheen toimintojen vaikutukset ovat verrannollisia hankevaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) loppuvaiheen toimintojen vaikutuksiin.

Kaiken kaikkiaan loppuvaiheen toiminnoilla ei ole vaikutusta maa- ja kallioperään A- tai B-vaihtoehdossa (herkkyys vähäinen, ei muutosta). Toisaalta loppuvaiheessa syntyy myös myönteisiä vaikutuksia, kun alue maisemoidaan.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 2A ja 2B |
|---|
| **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br><br>*Hankkeen alkuvaiheen runsaiden maanmuokkaustöiden ja geologisten arvokohteiden tuhoutumisen vuoksi hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutus kuitenkin oleellisesti vähenee alkuvaiheen jälkeen, kun alueen luonnontilaisuus on jo menetetty. Syväotto vaihtoehdossa B ei lisää haitallisia vaikutuksia.* |

### 7.4.6 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset maa- ja kallioperään

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) alkuvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat periaatteessa samoja kuin muidenkin hankealuevaihtoehtojen alkuvaiheen toimintojen aiheuttamat vaikutukset. Sekä A- että B-vaihtoehdon toiminnassa Norrbergetin kallioalueen luonnontilaisuus häviää, mukaan lukien paikallisesti arvokkaat irtolohkareet. Norrbergetin hankealueen (VE3) kokonaispinta-ala on 56,6 hehtaaria, joka on 0,26 prosenttia Helsingin maapinta-alasta. Pinta-alallisesti toiminta kohdistuu siis varsin pienelle alalle. Alkuvaiheen muokkaustöistä on arvioitu kohdistuvan merkittävä vaikutus maa- ja kallioperään sekä A- että B-vaihtoehdossa.

Norrbergetin hankealueelta (VE3) tuhoutuu melko varmasti ainakin seitsemän paikallisesti arvokasta irtolohkaretta, joista yksi on arvoluokaltaan 1 (suuri arvo), kolme arvoluokaltaan 2 (kohtalainen arvo) ja kolme arvoluokaltaan 3 (pieni arvo). Lisäksi yksi arvoluokan 1 ja yksi arvoluokan 3 irtolohkare sijaitsee Norrbergetin hankealueen (VE3) rajalla ja voi mahdollisesti tuhoutua hankkeen toteuttamisen myötä. Norrbergetin hankealueella ei ole tiedossa arvokkaita kallioalue rajauksia tai erikoisia kivilaji- tai mineraaliesiintymiä. Toiminnasta ei aiheudu maaperän pilaantumista. Alkuvaiheen maanpinnan muokkauksen jälkeen vaikutus maa- ja kallioperään vähenee.

Alkuvaiheen maanpinnan muokkaustöistä ja geologisen arvokohteen tuhoutumisesta johtuen vuosien 2020–2025 vaikutukset maa- ja kallioperään on kokonaisuutena arvioitu merkittäviksi sekä A- että B-vaihtoehdossa (herkkyys kohtalainen, muutos suuri).

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Hankevaihtoehdossa 3 (Norrberget) keskivaiheen toiminnan aiheuttamat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat periaatteiltaan verrattavissa hankevaihtoehtojen 1 (Långkärrsberget) ja 2 (Hältingberget) keskivaiheen aiheuttamiin vaikutuksiin. Koska koko ottoalueen ja toimintakentän maapohja tässä vaiheessa on jo voimakkaasti muokattu, sen herkkyys on vähäinen. Otettavalla kiviaineksella ei ole materiaalina geologista tai harvinaisuusarvoa.

Keskivaiheen toimintojen vaikutuksen merkittävyys maa- ja kallioperään arvioidaan vaihtoehdoissa A ja B vähäiseksi. Kohteen herkkyys on tässä vaiheessa vähäinen (alue on jo ennestään menettänyt luonnontilaisuutensa) ja muutoksen suuruus kohtalainen.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Myös toiminnan loppuvaiheessa hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) loppuvaiheen toimintojen vaikutukset ovat verrannollisia hankevaihtoehtojen 1 (Långkärrsberget) ja 2 (Hältingberget) loppuvaiheen toimintojen vaikutuksiin.

Kaiken kaikkiaan loppuvaiheen toiminnoilla ei ole vaikutusta maa- ja kallioperään A- tai B-vaihtoehdossa (herkkyys vähäinen, ei muutosta). Toisaalta loppuvaiheessa syntyy myös myönteisiä vaikutuksia, kun alue maisemoidaan.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

| Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa 3A ja 3B |
|---|
| **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br><br>*Hankkeen alkuvaiheen runsaiden maanmuokkaustöiden ja geologisten arvokohteiden tuhoutumisen vuoksi hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutus kuitenkin oleellisesti vähenee alkuvaiheen jälkeen, kun alueen luonnontilaisuus on jo menetetty. Syväotto vaihtoehdossa B ei lisää haitallisia vaikutuksia.* |

### 7.4.7 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaihtoehdossa 0 Östersundomin rakentamisessa tarvittava kiviainesmäärä otetaan todennäköisesti useammalta kuin yhdeltä ottoalueelta. Olemassa olevilta ottoalueilta otettaessa niiden luvan mukainen ottomäärä täyttyy nopeammin, jolloin tulee tarve hakea ottolupia uusille alueille. Vaikutukset maa- ja kallioperään siirtyvät siten sinne, mistä otto tulee tapahtumaan. Tätä asiaa on tarkasteltu myös luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä (Luku 7.12 Luonnonvarojen hyödyntäminen)

Långkärrsbergetin (VE1) alueen eteläosa rakentuu vaihtoehdossa 0 pientalovaltaiseksi alueeksi ja pohjoisosa säilyy pääosin muokkaamattomana ulkoilualueena. Långkärrsbergetin kallioalueen luonnontilaisuus häviää, mukaan lukien paikallisesti kohtalaisen arvokas kallioalue jyrkänteineen sekä yksi kohtalaisen arvokas irtolohkare. Pientalovaltaisen alueen rakentaminen kuitenkin mahdollistaa arvokkaiden kohteiden säilymisen, mikäli rakentaminen kohdistetaan suhteellisen pienialaisten arvokkaiden kohteiden ulkopuolelle. Kokonaisuutena vaihtoehdon 0 vaikutus Långkärrsbergetin alueelle on korkeintaan kohtalainen kielteinen alueella VE1.

Hältingbergetin (VE2) alueen länsiosa rakentuu vaihtoehdossa 0 pientalovaltaiseksi ja elinkeinotoimintojen alueeksi. Itäosa säilyy pääosin muokkaamattomana ulkoilualueena. Itäosan arvokkaat geologiset kohteet säilyvät nykytilassaan ja länsiosassa ei ole tunnistettuja geologisia arvoja eikä alue ole geologisesti herkkää. Näin ollen kokonaisuutena vaihtoehdon 0 maa- ja kallioperään kohdistuva vaikutus on korkeintaan vähäinen alueella VE2.

Norrbergetin (VE3) alue rakentuu vaihtoehdossa 0 elinkeinotoimintojen alueeksi ja sen länsiosaan sijoittuu pääosin maanalainen vedenkäsittelylaitos. Norrbergetin kallioalueen luonnontilaisuus häviää, mahdollisesti myös paikallisesti arvokkaat geologiset kohteet. Rakentamisen kohdistaminen pienialaisten kohteiden ulkopuolelle kuitenkin mahdollistaa niiden säilymisen. Kokonaisuutena vaihtoehdon 0 vaikutus Norrbergetin alueelle on korkeintaan kohtalainen alueella VE3

### 7.4.8 Yhteisvaikutukset

Kalliopinnan tasoittaminen sekä maa-ainesten otto ja sijoittaminen aiheuttavat kaikissa hankevaihtoehdoissa paikallisesti arvokkaiden geologisten arvokohteiden tuhoutumisen ja luonnontilaisen kallioalueen muokkautumisen. Kaupungin rakentuminen alueelle ei aiheuta sellaisia haitallisia vaikutuksia, joita maa-aineshanke ei itsessään aiheuttaisi. Näin ollen yleiskaavaehdotuksen mukaisen maankäytön toteutumisella ja maa-aineshankkeella ei ole yhteisvaikutuksia minkään hankevaihtoehdon alueella.

### 7.4.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Muokattavan ja louhittavan kallion luonnontilaisuuden menetystä ei voida estää. Vaihtoehtoisilla hankealueilla on joitakin paikallisesti arvokkaaksi luokiteltuja irtolohkareita. Näitä voisi mahdollisuuksien mukaan siirtää hankealueen ulkopuolelle tai sijoittaa hankealueella siten, että ne eivät tuhoudu ja voisivat toimia edelleen näyttävinä geologisina kohteina.

Toiminta valittavalla hankealueella toteutetaan siten, että haitallisia aineita ei päädy maahan. Alueelle tuotavien kuormien valvonnalla ehkäistään haitta-aineita sisältävien materiaalien tuonti kierrätettäväksi tai loppusijoitetavaksi. Alueelle mahdollisesti tuotavien sulfaattimaiden sijoittaminen toteutetaan siten, että niistä ei aiheudu haitallista ympäristökuormitusta.

Alueella toimivien koneiden kuntoa tarkkaillaan ja huolletaan siten, että öljyvuotoja niistä ei synny. Huolto- ja tankkauspaikat perustetaan tiivispohjaisille alustoille, joista nesteet eivät pääse imeytymään kallion päällä oleviin täyttöihin ja kalliorakoihin. Koneita varten tuodut polttoainetankit tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu niiden tilavuutta vastaavalla altaalla.

### 7.4.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole tunnistettu merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Vaihtoehtoisilta hankealueilta ei ole tehty sulfaattimaaselvityksiä, joskin sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyttä vaihtoehtoisilla hankealueilla voi pitää pienenä.

## 7.5 Pohjavesi

### 7.5.1 Lähtötiedot

Pohjavesitiedot on kerätty Helsingin karttapalvelusta, Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -palvelusta sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamasta, internetissä selattavissa olevassa ja sieltä ladattavista aineistoista. Oleellisena aineistona ovat olleet myös maastokartat, ilmakuvat ja aluetta käsittelevät selvitykset. Vaihtoehtoisilla hankealueilla on tehty myös maastotarkasteluja.

Arvioinnissa on hyödynnetty Geologian tutkimuskeskuksen tulkintaa kallioperän heikkousvyöhykkeistä. Tulkinta pohjautuu topografisten kartta-aineistojen lineamenttitulkintoihin. Lineamentti on maastossa esiintyvä viivamainen piirre, joka ei ole ihmisen tekemä (esim. tie). Heikkousvyöhykkeet on luokiteltu suuruudeltaan neljään eri luokkaan.

### 7.5.2 Nykytila

Pohjavedellä tarkoitetaan vettä, joka on maan pinnan alla kyllästyneessä vyöhykkeessä ja suorassa yhteydessä kallio- tai maaperään. Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan yhtenäisenä esiintymänä olevaa vettä, joka sijaitsee huokoisessa ja läpäisevässä maa- tai kallioperämuodostumassa ja joka mahdollistaa merkittävän pohjaveden virtauksen tai merkittävän pohjavedenoton (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004). Pohjavesien suojelemiseksi ympäristöhallinto on kartoittanut pohjavesialueet ja luokitellut ne kolmeen luokkaan niiden vedenhankintakelpoisuuden ja suojelutarpeen mukaan.

Pohjavesi muodostuu pääasiassa sadannasta. Sora-alueilla pohjavedeksi voi muodostua yli puolet sadannasta, hienorakeisten sedimenttien alueella sadannasta vain murto-osa muodostuu pohjavedeksi. Kalliopaljastumat ja kallioperän ruhjeet edistävät pohjaveden muodostumista.

Pohjavesivyöhyke (vedellä kyllästynyt vyöhyke) alkaa pohjaveden pinnasta ja ulottuu niin syvälle kuin maarakeiden väliset huokoset ovat toistensa kanssa yhteydessä. Kalliossa huokosia ovat kallion raot ja rikkonaisuusvyöhykkeet, jotka kiteisen kallioperän alueelle ulottuvat normaalisti 150–300 metrin syvyyteen. Rakoja on yleensä eniten alle 100 metrin syvyydessä. Vesi virtaa pohjavesivyöhykkeessä lähes vaakasuoraan ja pohjaveden pinnan vieton suuntaisesti. Pohjaveden pinta noudattaa pääosin maanpinnan korkokuvaa ja yhtyy maanpintaan vesistöissä, soilla ja lähteillä. Pohjaveden pinta on Suomessa keskimäärin noin 2–4 metrin syvyydellä maan pinnasta (Kuva 7.34), joskin vaihteluväli on hyvin suuri.

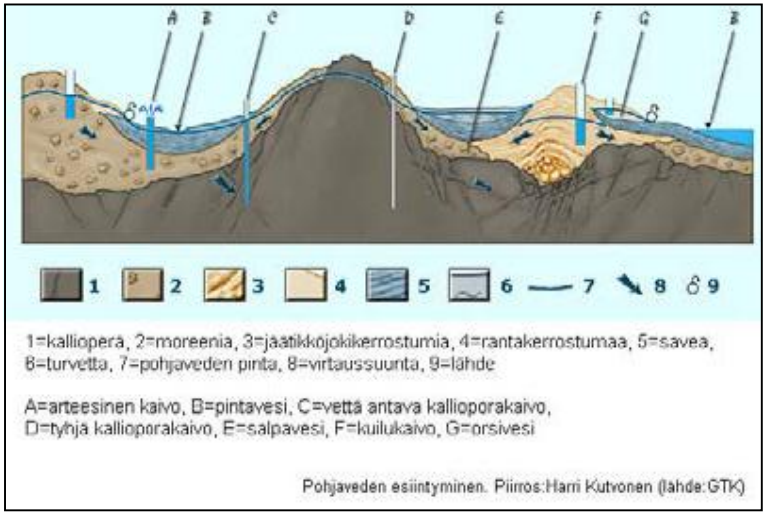
Pohjavesi on jatkuvassa hitaassa liikkeessä ja virtaus suuntautuu muodostumisalueilta kohti purkautumiskohtia eli pohjavedenpinnan ja maanpinnan leikkauskohtaa. Kalliopohjaveden purkautumisalueina toimivat yleensä maaperän alimmat painanteet. Rannikoilla meren pinta osoittaa kalliopohjaveden lopullisen purkautumistason.

Suomen kallioperä on hydrogeologisesti lähes vettä läpäisemätöntä, mutta ruhjeiden ja rakoilleen kallioperän kohdalla vesi voi varastoitua kallioperään. Muuta kalliota runsaammin pohjavettä sisältävät kalliopohjavesialtaat muodostuvat ruhjevyöhykkeiden alueelle. Suomen kalliopohjavesialtaat ovat yleensä pienialaisia, niiden veden varastotilavuus ja syvyysulottuvuus on pieni ja hydrogeologinen kierto on pienialainen ja lyhytkestoinen. Kallioporakaivojen antoisuus on useimmiten 15–20 kuutiometriä vuorokaudessa ja syvyys noin 70 metriä. Kalliopohjavesi on usein yhteydessä kallion päällä ja reuna-alueilla olevien maakerrosten pohjavesiin.

Kaikilla kolmella vaihtoehtoisella hankealueella kallio on ohuen maapeitteen verhoama tai paljastunut. Kalliokohoumien välinen maaperä on hienojakoista. Alueella ei ole sora- tai hiekkakerrostumia eikä alueella siten ole laajasti hyödynnettäviä maapohjavesivaroja. Vaihtoehtoisilla hankealueilla kallio ulottuu pohjaveden pinnan yläpuolelle ja näin ohjaa ja estää pohjaveden virtausta. Tämän vuoksi alueilla ei ole yhtä yhtenäistä pohjavesimuodostumaa vaan vettä on varastoituneena kalliomäkien väliin oleviin maakerroksiin sekä kallion rakoihin ja ruhjevyöhykkeisiin, jotka eivät välttämättä ole yhteydessä toisiinsa.

Geologian tutkimuskeskuksen aineistossa on esitetty kallioperän heikkousvyöhykkeet, joiden tulkinta perustuu topografisten kartta-aineistojen lineamenttitulkintoihin. Lineamentti on maastossa esiintyvä viivamainen piirre, joka ei ole ihmisen tekemä (esim. tie). Heikkousvyöhykkeet on luokiteltu suuruudeltaan neljään eri luokkaan (Kuva 7.35). Hankealueen ja mahdollisten häiriintyvien kohteiden välillä olevilla kallioperän heikkousvyöhykkeillä on keskeinen merkitys hankevaihtoehtojen pohjavesivaikutuksia arvioitaessa, koska pääosa alueella esiintyvästä pohjavedestä on varastoituneena niihin ja niitä pitkin pohjavesi voi myös liikkua.

*Kuva 7.34. Pohjaveden esiintyminen maa- ja kallioperässä.*
*Bild 7.34. Förekomst av grundvatten i marken och berggrunden.*

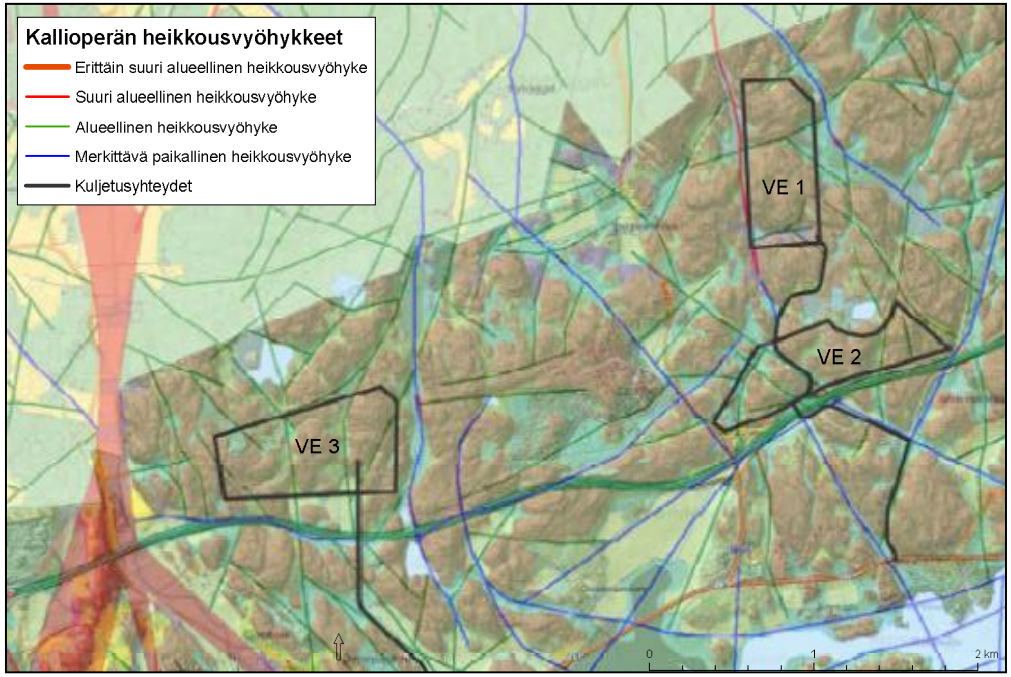



Geologian tutkimuskeskus on tulkinnut kaikille vaihtoehtoisille kallioalueille useita kallioperän heikkousvyöhykkeitä kapeisiin jyrkkäpiirteisiin laaksokohtiin. Tarkasteltavien hankevaihtoehtojen sisällä kaikki ovat merkittäviä paikallisia heikkousvyöhykkeitä, jotka ovat pituudeltaan 1–5 kilometriä ja kallion pinnalla leveydeltään 5–20 metriä. Syvemmällä heikkousvyöhyke on kapeampi. Vaihtoehdon VE1 mukaisen hankealueen lounasnurkkaa sivuaa lisäksi pohjois-etelä -suuntainen suuri alueellinen heikkousvyöhyke. Jokaisen hankevaihtoehdon läheisyyteen on tulkittu alueellinen heikkousvyöhyke, mutta ne eivät ulotu hankealueelle.

Pohjavedenpinta myötäilee maa- ja kallioperän korkokuvaa ja vaihtelee hankealueiden eri osissa. Pohjaveden päävirtaussuunta on etelään kohti merta. Hankealueilta tai niiden läheisyydestä ei ole käytettävissä valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään sidottua tietoa pohjaveden pinnan tasosta. Hankealueiden läheisyydessä sijaitsevien lampien vedenpinnan taso vastaa pohjavedenpinnan tasoa lampien lähialueilla. Tällaisia lampia ovat muun muassa Storträsk hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) pohjoispuolella (W +32,4) ja Hältingträsk hankevaihtoehdon 2 (Hältingberget) pohjoispuolella (W +28,0). Havaintojen mukaan pohjavesi on maanpinnan tasolla kalliokohoumien välisissä kapeissa painanteissa, joissa varsinkin hankevaihtoehdon 2 (Hältingberget) alueella on paikoin havaittavissa pohjaveden purkautumista (Kuva 7.36).

Lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat Fazerila (pohjavesialueluokka I) noin 1,8 kilometriä hankevaihtoehdon 3 alueelta (Norrberget) lounaaseen ja Mörträsk (pohjavesialueluokka II) noin 2,9 kilometriä hankevaihtoehdon 2 alueelta (Hältingberget) itään (Kuva 7.37). Fazerilan pohjavesialue on vedenottokäytössä. Mörträskin pohjavesialueella ei ole yhdyskunnan tai teollisuuden vedenottamoa. Noin yhden kilometrin etäisyydellä kaikista vaihtoehtoalueista sijaitsee asutusta, jonka vedenhankinta on oman kaivon varassa.

Hankealueilta noin kilometrin etäisyydellä on noin 140 asuttua kiinteistöä (luku sisältää myös loma-asunnot) sekä ainakin yksi pienteollisuuskäytössä oleva kiinteistö, jotka




*Kuva 7.35. Geologian tutkimuskeskuksen tulkitsemat mahdolliset kallioperän heikkousvyöhykkeet. (http://geomaps2.gtk.fi/geotieto/ 12.5.2015) sekä maaperäkartta.*
*Bild 7.35. Geologiska forskningscentralens tolkningar av eventuella skölar i berggrunden (http://geomaps2.gtk.fi/geotieto/ 12.5.2015) samt jordmånskarta.*



*Kuva 7.36. Pohjavettä purkautuu Hältingbergetin (VE 2) kallioalueella olevassa laaksopainanteessa.*
*Bild 7.36. Grundvatten väller fram i en dalsänka i Hältingbergets (ALT 2) bergsområde.*

eivät ole vesijohtoverkon piirissä. Vesijohtoverkko ulottuu paikoin kilometrin etäisyydelle hankealueesta, mutta kaikki verkon varrella olevat kiinteistöt eivät ole siihen liittyneet. Landbon kylä hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 välissä on kokonaisuudessaan vesijohtoverkon piirissä.

Hankealueilta noin kilometrin etäisyydellä on noin 140 asuttua kiinteistöä (luku sisältää myös loma-asunnot) sekä ainakin yksi pienteollisuuskäytössä oleva kiinteistö, jotka eivät ole vesijohtoverkon piirissä. Vesijohtoverkko ulottuu paikoin kilometrin etäisyydelle hankealueesta, mutta kaikki verkon varrella olevat kiinteistöt eivät ole siihen liittyneet. Landbon kylä hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 välissä on kokonaisuudessaan vesijohtoverkon piirissä.

### 7.5.3 Vaikutusmekanismit ja vaikutusten arviointimenetelmät

Pohjaveden kannalta häiriintyviä kohteita yleensä ovat:

- Luokitellut pohjavesialueet
- Talousvesikaivot ja energiakaivot
- Lähteet ja lähdepurot
- Pohjavesiriippuvaiset suot, lammet ja purot
- Muut mahdolliset pohjavesiriippuvaiset ekosysteemit

Pohjavesivaikutuksia arvioitaessa on arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti painopiste asetettu hankkeen merkittävimmiksi arvioituihin vaikutuksiin, joita ovat:

- Louhoksen kuivanapidon vaikutus pohjaveden pinnan korkeuteen ja kaivojen antoisuuteen
- Räjähdysaineen vaikutus pohjaveden laatuun
- Louhosalueen täytön vaikutukset pohjaveden laatuun

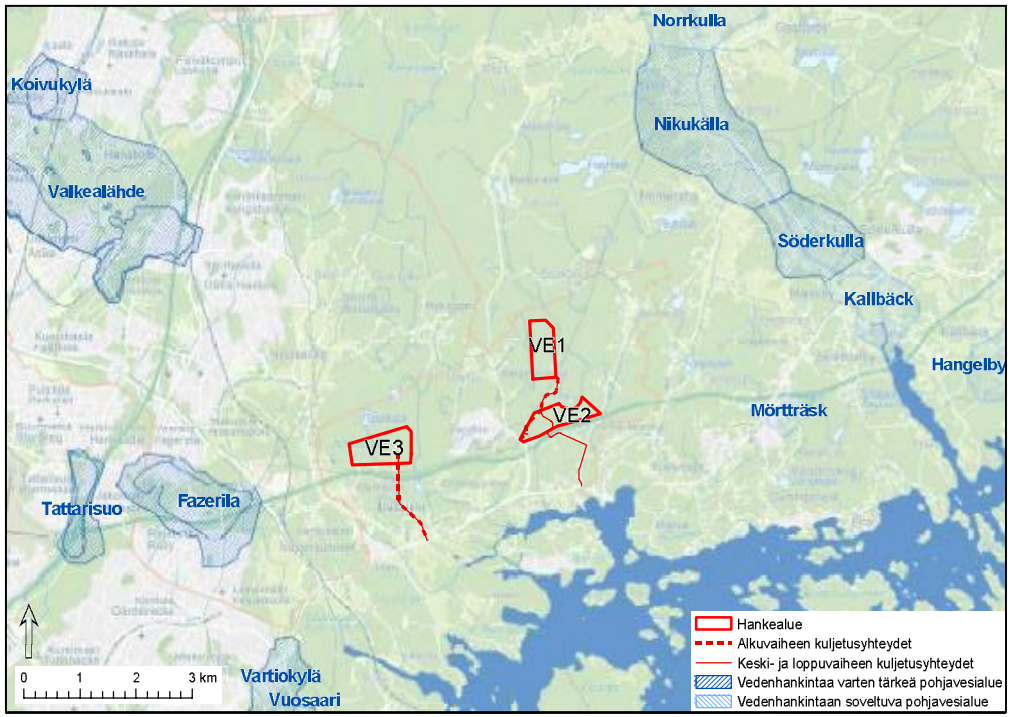
Hankevaihtoehdoista kilometrin sisällä sijaitsevat rengas-, pora- ja energiakaivot on kartoitettu karttatarkastelun ja kiinteistökohtaisen kyselyn avulla. Kaivoista on laadittu kaivokortit. Pohjaveden laadun nykytilaa on selvitetty kyselyn yhteydessä, mutta kaivoista ei ole otettu vesinäytteitä.

Lähteet, lähdepurot ja muut pohjavesiriippuvaiset luontotyypit on kartoitettu karttatarkastelun, olemassa olevan inventointitiedon ja kohdekäyntien avulla.

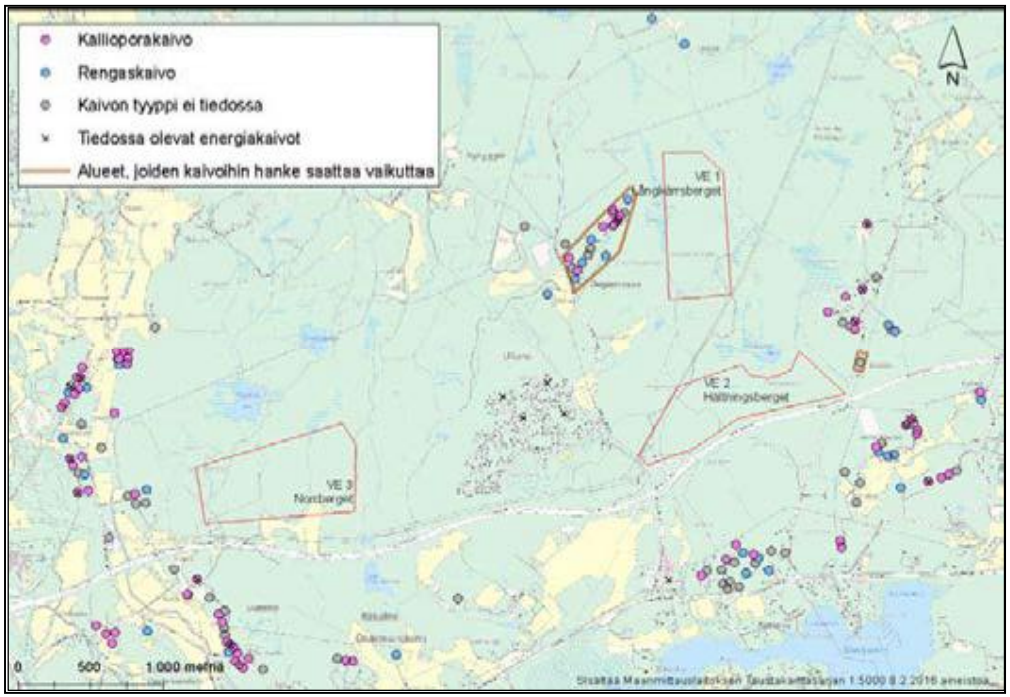
Pohjavesivaikutusten arvioinnin yhteydessä on arvioitu sekä pohjaveden laatuun että määrään kohdistuvat vaikutukset. Vaikutusten suuruuden arviointikriteerinä on käytetty muun muassa pohjaveden pilaamiskieltoa (ympäristönsuojelulaki 527/2014 17 §), vesilain (587/2011) luvanvaraisuuskynnystä (3 luku 2 §) sekä lakia vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). Pohjaveden laadun viitearvoina käytetään pääasiassa talousveden laatuvaatimuksia (461/2000).

Oman kaivon varassa olevat taloudet on kartoitettu vähintään kilometrin etäisyydelle louhinta-alueesta (Kuva 7.38). Puhelinhaastattelujen avulla on pyritty selvittämään onko kiinteistöillä käytössä porakaivo tai rengaskaivo ja onko kiinteistöllä energiakaivoa. Yhteydenotto toteutettiin kirjeellä niiden kiinteistöjen kohdalla, joiden omistajaa ei tavoitettu puhelimella.

Olemassa olevan tiedon perusteella on tarkennettu kuvaa kallioperän heikkousvyöhykkeistä ja pohjaveden kulkeutu-




*Kuva 7.37. Hankealueiden ympärillä olevat lähimmät pohjavesialueet. Hankevaihtoehtojen vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita eikä vedenottamoita.*
*Bild 7.37. De närmaste grundvattenområdena runt projektområdet. På projektalternativens influensområde finns inga klassificerade grundvattenområden och inga vattentäkter*




*Kuva 7.38. Hankealueilta 1 km säteellä sijaitsevat rengas-, pora- ja energiakaivot.*
*Bild 7.38. Ring-, borr- och energibrunnar inom en radie på 1 km från projektområdena.*

misreiteistä. Lisätutkimuksia ei ole tehty. Hankitun tiedon pohjalta on arvioitu, miten kauas ja mihin suuntaan louhosten kuivanapito vaikuttaa pohjaveden pintoihin. Erityisesti on pyritty arvioimaan onko hankkeella vaikutuksia yksityisten porakaivojen antoisuuteen. Lisäksi on arvioitu kuivapidon vaikutuksia kallioharjanteiden välisten laaksopainanteiden savi- ja liejusedimenttien kokoonpuristumiseen sekä kosteikkojen ja lampien vesitaseeseen.

### 7.5.4 Hankkeen pohjavesivaikutuksista yleisesti

Pohjaveden määrään vaikuttavista tekijöistä merkittävin on kallion syväotto ja siihen liittyvä louhoksen kuivatus. Louhoksen kuivanapidon vaikutus ympäristöön etenee laajimmalle kallioperän heikkousvyöhykkeiden suunnassa. Perustasoon ulottuvan kiviaineksen oton ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon siinä määrin, että sillä olisi vaikutusta veden pinnan tasoon lähialueen kaivoissa. Syväotossa louhosta pidetään kuivana pumppaamalla, mikä saattaa alentaa pohjaveden pinnan tasoa louhoksen ympäristössä ja niissä talousvesi- ja energiakaivoissa, joihin louhokselta on hydraulinen yhteys. Louhoksen kuivanapidon vaikutusta pohjaveden pinnan tasoon ei ole mahdollista teknisin toimenpitein estää.

Kiinteistöjen vedenhankinnan vaikeutumisen lisäksi pohjaveden pinnan lasku voi heikentää energiakaivon tuottoa. Energiakaivossa pohjavesi toimii välittäjäaineena energian siirtyessä kalliosta keruuputkistoon.

Pohjaveden laatuun mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa louhinnassa käytettävät räjähdysaineet, polttonestekäyttöisen kaluston käyttö kiviaineksen murskauksessa ja käsittelyssä, kierrätettävien materiaalien käsittely ja välivarastointi, betonin ja asfaltin valmistus sekä pilaantumattomien maa-ainesten loppusijoitus. Pohjaveden laatua mahdollisesti muuttavien aineiden pääasiallisena kulkeutumisreittinä ovat hankealueen ja häiriintyvien kohteiden väliset kallioperän heikkousvyöhykkeet. Pohjaveden laadun muutoksia on mahdollista hallita muun muassa työtavoilla ja teknisillä suojatoimenpiteillä.

Kallion louhinnan räjähdysainejäämien on vastaavantyyppisissä hankkeissa todettu vaikuttavan pohjaveden ja louhoksesta pumpattavan veden laatuun. Vaikutus ilmenee typpiyhdisteiden pitoisuuden nousuna. Typpiyhdisteiden määrä saattaa nousta pohjavedessä jopa talousveden raja-arvon ylittävälle tasolle, jolloin pohjavettä ei voi sellaisenaan käyttää talousvetenä. Emulsioräjähdysainetta käytettäessä typpeä liukenee veteen vähemmän kuin irtoräjähteistä. Typpiyhdisteiden kulkeutumista louhoksesta pohjaveteen ja louhoksesta pumpattavaan veteen ei ole käytännössä mahdollista estää. Suuri osa typpijäämistä tarttuu louhinnassa irrotettuun louheeseen. Louheesta huuhtoutuvien typpiyhdisteiden kulkeutumista pohjaveteen on mahdollista estää louheen varasto- ja käsittelyalueen pinnoittamisella ja hulevesien hallinnalla.

Syväotossa räjähdysainejäämien kulkeutuminen lähialueen kaivoihin on epätodennäköistä. Kun kiviainesta otetaan ympäröivää maan pintaa alemmalle tasolle, pohjaveden virtaus suuntautuu ympäristöstä ottamisalueen suuntaan.

*Taulukko 7.15. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.15. Känslighetskriterier för objekt vid bedömningen av konsekvenserna för grundvattnet.*

| | Lainsäädännöllinen ohjaus | Yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Hanke sijoittuu kokonaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueelle. | Pohjavesialueella on yhdyskuntien kannalta yksi tai useampi merkittävä vedenottamo. | Pohjaveden suojelun kannalta: maaperä on karkeaa hiekkaa tai soraa tai hyvin rikkonainen kallio.<br>Maanpinnan painumisen kannalta: kyseessä on paksu (>10 m) ja laaja-alainen savikko.<br>Pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa (<2 m). |
| **Suuri** | Hanke sijoittuu osittain vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueelle. | Pohjavesialueella on vedenottoa. Toiminnalla on mahdollisia vaikutuksia pohjaveden hyödyntämiseen. | Pohjaveden suojelun kannalta: maaperä on kohtalaisen hyvin vettä johtavaa, esim. hienohiekkaa tai hiekkaa tai runsaasti rakoileva kallio.<br>Maaperän painumisen kannalta: kyseessä on useita metrejä, mutta kuitenkin alle 10 m paksu savikko.<br>Pohjavedenpinta on suhteellisen lähellä maanpintaa (2–5 m) |
| **Kohtalainen** | Toiminta kohdistuu vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen reunaosaan, pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle tai vedenhankintaan soveltuvalle pohjavesialueelle. | Vaikutusalueella on yksityisiä talousvesikaivoja. | Pohjaveden suojelun ja maanpinnan painumisen kannalta: maaperä on kohtalaisesti vettä johtavaa, silttiä tai moreenia.<br>Pohjavedenpinta on 5–10 m:n syvyydessä. |
| **Vähäinen** | Toiminta ei kohdistu luokitelluille pohjavesialueille. | Vaikutusalueella ei ole vedenottoa. | Pohjaveden suojelun kannalta: maaperä on heikosti vettä johtavaa, pääosin savea tai ehjää kalliota.<br>Maaperän painumisen kannalta: kyseessä on karkearakeinen kitkamaa tai kallio.<br>Pohjavesi on yli 10 m:n syvyydellä. |

*Taulukko 7.16. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.16. Kriterier för förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna för grundvattnet.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Toiminta tuhoaa yli 50 % arvokkaasta geologisesta kohteesta. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on yli 100 ha | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Suuri** | Toiminta tuhoaa 10–50 % arvokkaasta geologisesta kohteesta. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 50–100 ha | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Kohtalainen** | Toiminta tuhoaa alle 10 % arvokkaasta geologisesta kohteesta. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 10–50 ha | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Vähäinen** | Hanke ei kohdistu geologisesti arvokkaalle kohteelle | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 2–10 ha | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Ei muutosta** | Ei muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tai kemiallisessa tilassa | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on vähäinen (<2 ha) | Ajallisella kestolla ei ole maa- ja kallioperän kannalta merkitystä |
| **Vähäinen** | Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa aikaisemmin lievästi muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää | Ehostuva kohde on pieni (<2 ha) | Myönteinen muutos on pysyvä |
| **Kohtalainen** | Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa aikaisemmin kohtalaisesti muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää | Ehostuva kohde on kohtalaisen laaja (2–10 ha) | Myönteinen muutos on pysyvä |
| **Suuri** | Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa aikaisemmin voimakkaasti muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää | Ehostuva kohde on laaja (10–50 ha) | Myönteinen muutos on pysyvä |
| **Erittäin suuri** | Aikaisemmin voimakkaasti muuttunut käyttökelvoton alue saadaan esim. virkistys- tai muuhun hyötykäyttöön | Ehostuva kohde on hyvin laaja (>50 ha) | Myönteinen muutos on pysyvä |

Louhoksen kuivatus nopeuttaa pohjaveden virtausta ympäristöstä louhokseen, jolloin pohjaveden pinnan taso louhoksen ulkopuolella laskee. Pohjaveden paikallinen virtaussuunta on kaivoista kohti louhosta eikä räjähdysainejäämien kulkeutuminen veden mukana louhosalueelta kaivoihin ole tässä tilanteessa todennäköistä.

Pilaantumaton rakentamiseen kelpaamaton maa ei sisällä kohonneita pitoisuuksia kemiallisia haitta-aineita, jotka voisivat suoraan aiheuttaa pohjaveden pilaantumista tai laadun huonontumista. Maa-aineksen sisältämä hienoaines voi kuitenkin aiheuttaa pohjaveden samentumista ja maan sisältämä orgaaninen aines (lieju, turve, multa) voi muuttaa veden väriä tai aiheuttaa haju- ja makuhaittaa. Orgaanisen aineksen hajoaminen kuluttaa happea ja voi vähentää pohjavedessä olevan hapen määrää, jonka seurauksena veteen voi liueta rautaa ja mangaania. Mikäli kaivumaiden sijoittaminen tapahtuu pohjaveden pinnan yläpuolelle, edellä kuvatut haitat on mahdollista hallita teknisin suojatoimenpitein. Mikäli läjitys tapahtuu pohjaveden pinnan alapuolelle tai kuivatettuun louhokseen, jossa pohjaveden pinta kuivatuksen jälkeen nousee täytemaan alapinnan yläpuolelle, hienoaineksen ja orgaanisen aineksen kulkeutuminen pohjaveteen ja pohjaveden mukana on mahdollista. Kulkeutumista on vaikea tai mahdotonta estää teknisin toimenpitein, koska läjitetyn maa-aineksen eristäminen pohjavedestä pohjaveden pinnan alapuolella on käytännössä mahdotonta.

Happamien sulfaattimaiden sijoittaminen saattaisi aiheuttaa pohjaveden laadun muuttumista vaikutusalueen kaivoissa ja vaikeuttaa vedenhankintaa. Alueelle tuotavien massojen sijoittaminen ja käsittely toteutetaan siten, että niistä ei aiheudu haitallista ympäristökuormitusta.

Muita pohjavesivaikutuksia mahdollisesti aiheuttavia toimintoja ovat kiviaineksen jalostus, kierrätysmateriaalien vastaanotto ja jalostus, betonin ja betonituotteiden valmis-

tus ja asfaltin valmistus. Näiden toimintojen mahdolliset pohjavesivaikutukset on hallittavissa yleisesti käytössä olevien teknisten ratkaisujen avulla ja siksi niiden vaikutusta ei tässä yhteydessä tarkemmin käsitellä.

### 7.5.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset pohjaveteen

Lähimmät talousvesikaivot sijaitsevat noin 250 metriä hankealueelta länteen Degermosantien varrella. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon se, että alueen taloudet todennäköisesti liitetään lähitulevaisuudessa vesijohtoverkkoon. Mahdollinen vesijohtoverkkoon liittymisen ajankohta ei ole vielä tiedossa. Degermosantien varrella on olemassa olevien tietojen mukaan ainakin yksi 180 m syvä energiakaivo. Hankealueen pohjoisosan poikki kulkee merkittävä paikallinen kallioperän heikkousvyöhyke, joka yhtyy koillinen-lounas -suuntaiseen samansuuruiseen heikkousvyöhykkeeseen, jonka kohdalla Degermosantien varrella olevat kaivot sijaitsevat.

Seuraavaksi lähimmät asutut kiinteistöt sijaitsevat Puroniityssä yli 600 metriä hankealueelta itään/kaakkoon. Storlidenissä hankealueelta pohjoiseen sijaitsevat kiinteistöt ovat vapaa-ajankiinteistöjä ja niiden kaivot eivät ole talousvesikäytössä.

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Molemmissa vaihtoehdoissa (1A ja 1B) hankkeen alkuvaiheessa puusto ja pintamaat poistetaan, jonka jälkeen alue louhitaan perustasoon. Perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista Degermosantien varrella sekä sen läheisyydessä sijaitseviin kaivoihin. Mahdollinen vaikutus ilmenee veden typpipitoisuuden nousuna ja saattaa vaikeuttaa kiinteistöjen vedenhankintaa. Mikäli kiinteistöt liitetään vesijohtoverkkoon ennen hankkeen alkuvaihetta, vedenhankinta ei vaikeudu. Myös pintamaan poistamisella voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun paikallisesti. Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon.

Hankevaihtoehdon VE1 alkuvaiheella ei arvioida olevan vaikutuksia muihin kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseviin kaivoihin.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Syväotto (VE1B) ja siihen liittyvä louhoksen kuivana pitäminen saattavat aiheuttaa veden pinnan laskua Degermosantien varrella sijaitsevissa kaivoissa ja vaikeuttaa kiinteistöjen vedenhankintaa. Pohjaveden pinnan lasku voi heikentää Degermosantien varrella sijaitsevan energiakaivon tuottoa.

Vaihtoehdoissa 1B ja 1A hankkeen keskivaiheessa räjähdysainejäämien kulkeutuminen kaivoihin on mahdollista tilanteessa, jossa alkuvaiheessa louhittua kiviainesta varastoidaan ja käsitellään ja louhosta ei vielä kuivateta. Syväoton aikana räjähdysainejäämien kulkeutuminen kaivoihin on epätodennäköistä, koska pohjaveden virtaus suuntautuu kohti hankealuetta kuivatuksen vuoksi.

Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen (VE1B) saattaa heikentää pohjaveden laatua Degermosantien varrella sijaitsevissa kaivoissa ja vaikeuttaa kiinteistöjen vedenhankinta. Mikäli kiinteistöt liitetään vesijohtoverkkoon ennen hankkeen keskivaihetta, niiden vedenhankinta ei vaikeudu.

Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittamisella vaihtoehdossa 1A arvioidaan olevan korkeintaan lyhytaikaisia vaikutuksia paikalliseen vajoveden ja pohjaveden laatuun, eikä sillä ole merkitystä vedenhankinnan kannalta. Vaihtoehdossa 1A kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan ja alue valmistuu jo hankkeen keskivaiheen aikana.

Hankevaihtoehdon VE1 keskivaiheella ei arvioida olevan vaikutuksia muihin kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseviin kaivoihin.

Syväoton (1B) arvioidaan vaikuttavan hankealueen länsipuolella olevan kosteikon (Långkärr) ja mahdollisesti myös muiden läheisten kosteikkojen vesitaseeseen.

Hankealueelta noin 700 metriä länteen sijaitsee mahdollinen tihkupinta, joka on Helsingin lähteet -selvityksessä nimellä Degermossan lähde. Mahdollinen tihkupinta saa vetensä koillispuolen kallioalueelta (Älgspångsberget) eikä hankkeella ole siihen vaikutusta.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankkeen loppuvaiheessa vaihtoehdossa 1B kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan ja hankealueella toimii toimintakenttä. Vaihtoehdossa 1A alue on täytetty ja maisemoitu jo aiemmin. Pohjaveden pinta saattaa nousta ennalleen ja energiakaivon tuotto voi palautua, mikäli se on heikentynyt syväoton kuivatusvaiheen aikana. Loppuvaiheella ei arvioida olevan muita pohjavesivaikutuksia.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| **Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa 1A** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** |
| *Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon.*<br>*Perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen ja vaikeuttaa Degermosantien varrella sekä sen läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen vedenhankintaa.*<br>*Mikäli kiinteistöt liitetään vesijohtoverkkoon ennen hankkeen alkuvaihetta, niiden vedenhankinta ei vaikeudu.* |

| **Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa 1B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** |
| *Syväotto ja siihen liittyvä louhoksen kuivana pitäminen saattavat aiheuttaa veden pinnan laskua Degermosantien varrella ja sen läheisyydessä sijaitsevissa kaivoissa.*<br>*Louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista Degermosantien varrella ja sen läheisyydessä sijaitseviin kaivoihin hankkeen alkuvaiheessa. Mahdollinen vaikutus ilmenee veden typpipitoisuuden nousuna ja saattaa vaikeuttaa vedenhankintaa.*<br>*Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen saattaa heikentää pohjaveden laatua Degermosantien varrella ja sen läheisyydessä sijaitsevissa kaivoissa.*<br>*Mikäli kiinteistöt liitetään vesijohtoverkkoon ennen hankkeen alkuvaihetta, niiden vedenhankinta ei vaikeudu.*<br>*Pohjaveden pinnan lasku voi heikentää energiakaivon tuottoa Degermosantien varrella sijaitsevassa kiinteistössä.* |

### 7.5.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset pohjaveteen

Lähin asuttu kiinteistö Bäcknäs sijaitsee Puroniityntien varrella noin 200 metriä hankealueelta koilliseen. Käytettävissä olevien tietojen perusteella kiinteistö ei ole vesijohtoverkon piirissä ja kiinteistön oletetaan olevan oman kaivon varassa. Mahdollisen talousvesikaivon tyyppi ei ole tiedossa. Kiinteistöllä ei tiedettävästi ole energiakaivoa. Hankealueen ja Bäcknäsin kiinteistön välillä ei ole suoraa yhteyttä tulkittujen kallioperän heikkousvyöhykkeiden kautta. Kiinteistön itäpuolitse kulkee koillinen-lounaissuuntainen alueellinen heikkousvyöhyke, joka sivuaa hankealueen itänurkkaa.

Seuraavaksi lähimmät asutut kiinteistöt sijaitsevat Landbossa noin 200 metriä hankealueelta länteen, Puroniitynmäellä noin 350 metriä hankealueelta koilliseen ja Immersbackassa noin 400 metriä hankealueelta kaakkoon. Puroniitynmäellä ja Immersbackassa on talousvesikaivoja ja energiakaivoja. Landbo kuuluu kokonaan vesijohtoverkostoon, ja lähimmät tiedossa olevat energiakaivot sijaitsevat yli 500 metrin päässä hankealueelta.

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Molemmissa vaihtoehdoissa (2A ja 2B) perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Myös pintamaan poistamisella voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun paikallisesti. Hankkeella ei arvioida kuitenkaan olevan vaikutusta Bäcknäsin mahdollisen kaivon veden laatuun, koska kiinteistö sijaitsee pohjaveden päävirtaussuuntaan nähden ottamisalueen yläpuolella.

Alkuvaiheella ei arvioida olevan vaikutuksia muihin kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevien kaivojen veden laatuun, koska hankealueen ja kiinteistöjen välillä ei ole suoraa yhteyttä tulkittujen kallioperän heikkousvyöhykkeiden kautta.

Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Vaihtoehdon 2B mukainen syväotto sijoittuu hankealueen itäosaan. Läheisen sijainnin vuoksi arvioidaan, että syväotto ja siihen liittyvä louhoksen kuivatus saattavat alentaa pohjaveden pinnan tasoa Bäcknäsin kiinteistöllä ja mahdollisessa kaivossa.

Hankkeella ei arvioida olevan suoraa vaikutusta Bäcknäsin mahdollisen kaivon veden laatuun, koska kiinteistö sijaitsee pohjaveden päävirtaussuuntaan nähden ottamisalueen yläpuolella. Pohjaveden pinnan lasku syväoton (2B) aikana voi kuitenkin välillisesti heikentää pohjaveden laatua.

Vaihtoehdoissa 2A ja 2B hankkeen keskivaiheessa räjähdysainejäämien kulkeutuminen pohjaveteen on mahdollista tilanteessa, jossa alkuvaiheessa louhittua kiviainesta varastoidaan ja käsitellään ja louhosta ei vielä kuivateta. Räjähdysainejäämien kulkeutuminen Bäcknäsin kiinteistön kaivoveteen on kuitenkin epätodennäköistä, koska kiinteistö sijaitsee pohjaveden päävirtaussuuntaan nähden ottamisalueen yläpuolella. Syväoton aikana räjähdysainejäämien kulkeutuminen kaivoihin on epätodennäköistä, koska pohjaveden virtaus suuntautuu kohti hankealuetta kuivatuksen vuoksi.

Mikäli pohjaveden pinnan lasku vaikeuttaa vedenhankintaa läheisessä kiinteistössä, kiinteistön vedenhankinta on mahdollista turvata syventämällä kaivoa tai liittämällä kiinteistö vesijohtoverkkoon. Kaivojen syventämiseen liittyy epävarmuustekijöitä. Mikäli kaivon veden laatua heikentyy niin, että veden käyttö talousvetenä ei ole mahdollista, on kiinteistön liittäminen vesijohtoverkkoon ainoa keino varmistaa vedenhankinta.

Hankevaihtoehdolla ei arvioida olevan vaikutuksia muihin kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseviin kaivoihin edellyttäen, että toimintakenttä sijoittuu suunnitellun mukaisesti hankealueen länsiosaan, ja syväotto tapahtuu alueen itäosassa.

Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen (VE2B) saattaa heikentää pohjaveden laatua paikallisesti, mutta ei vaikuta vedenhankintaan.

Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittamisella vaihtoehdossa 2A arvioidaan olevan korkeintaan lyhytaikaisia vaikutuksia paikalliseen vajoveden ja pohjaveden laatuun, eikä sillä ole merkitystä vedenhankinnan kannalta. Vaihtoehdossa 2A kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan ja alue valmistuu jo hankkeen keskivaiheen aikana.

Syväoton ja siihen liittyvän kuivatuksen arvioidaan vaikuttavan kuivatettavan louhoksen pohjoispuolella sijaitsevan kosteikon vesitaseeseen.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankkeen loppuvaiheella ei arvioida olevan pohjavesivaikutuksia.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| **Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa 2A** |
|---|
| **Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia**<br><br>*Perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Mahdollinen kulkeutuminen ei kuitenkaan vaikeuta lähialueiden vedenhankintaa. Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon.* |

| **Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa 2B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**<br><br>*Syväotto ja siihen liittyvä louhoksen kuivatus saattavat alentaa pohjaveden pinnan tasoa hankealueen koillispuolella sijaitsevan kiinteistön kaivossa ja vaikeuttaa kiinteistön vedenhankintaa. Pohjaveden pinnan lasku voi välillisesti heikentää pohjaveden laatua.*<br>*Louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen saattaa heikentää pohjaveden laatua. Pohjaveden virtaussuunnan vuoksi mahdollinen pohjaveden laadun huononeminen ei kuitenkaan vaikeuta lähialueiden vedenhankintaa.* |

### 7.5.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset pohjaveteen

Lähimmät asutut kiinteistöt sijaitsevat noin 300–500 metrin päässä hankealueelta länteen, lounaaseen ja etelään. Kiinteistöt eivät ole vesijohtoverkon piirissä. Kiinteistöillä on käytössä porakaivoja, rengaskaivoja ja energiakaivoja.

Syväotto ja pohjavedenpinnan alapuolinen pilaantumattomien maa-ainesten sijoitus tulee sijoittumaan hankealueen itä-/koillisosaan.

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Molemmissa vaihtoehdoissa (3A ja 3B) perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Myös pintamaan poistamisella voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun paikallisesti.

Hankealueella ja lähialueen kaivoilla ei kallioperän heikkousvyöhykkeiden tulkinnan perusteella ole hydraulista yhteyttä. Hankkeen alkuvaiheella ei arvioida olevan vaikutusta alle kilometrin säteellä sijaitsevien kaivojen veden laatuun.

Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Vaihtoehdon 3B mukainen syväotto sijoittuu hankealueen itäosaan. Koska hankealueella ja lähialueen kaivoilla ei kallioperän heikkousvyöhykkeiden tulkinnan perusteella ole hydraulista yhteyttä, ei pohjaveden pinnan laskun syväoton aikana arvioida vaikeuttavan vedenhankintaa eikä heikentävän energiakaivojen tuottoa.

Vaihtoehdoissa 3A ja 3B hankkeen keskivaiheessa räjähdysainejäämien kulkeutuminen pohjaveteen on mahdollista tilanteessa, jossa alkuvaiheessa louhittua kiviainesta varastoidaan ja käsitellään ja louhosta ei vielä kuivateta. Räjähdysainejäämien mahdollinen kulkeutuminen pohjaveteen ei kuitenkaan vaikeuta alueen vedenhankintaa. Syväoton aikana pohjaveden virtaus suuntautuu kohti hankealuetta kuivatuksen vuoksi.

Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen (VE3B) saattaa heikentää pohjaveden laatua paikallisesti, mutta ei vaikuta vedenhankintaan.

Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittamisella vaihtoehdossa 3A arvioidaan olevan korkeintaan lyhytaikaisia vaikutuksia paikalliseen vajoveden ja pohjaveden laatuun, eikä sillä ole merkitystä vedenhankinnan kannalta. Vaihtoehdossa 3A kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan ja alue valmistuu jo hankkeen keskivaiheen aikana.

Syväoton ja siihen liittyvän kuivatuksen (VE3B) arvioidaan vaikuttavan kuivatettavan louhoksen pohjoispuolella sijaitsevan kosteikon vesitaseeseen.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankkeen loppuvaiheella ei arvioida olevan pohjavesivaikutuksia.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

| **Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa 3A** |
|---|
| **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br><br>*Perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Mahdollinen kulkeutuminen ei kuitenkaan vaikeuta lähialueiden vedenhankintaa. Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon.* |

| **Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa 3B** |
|---|
| **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br><br>*Syväotettavan louhoksen kuivatus laskee pohjaveden pintaa louhoksen lähialueella. Tällä ei ole vaikutuksia vedenhankintaan.*<br>*Louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen saattaa heikentää pohjaveden laatua. Mahdollinen pohjaveden laadun huononeminen ei kuitenkaan vaikeuta lähialueiden vedenhankintaa.* |

### 7.5.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset pohjaveteen

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) pohjoisosaan on suunniteltu viheraluetta/ulkoilualuetta, ja alueen eteläosa muuttuu pientalovaltaiseksi alueeksi. Mikäli alueilla ei tehdä kaivutöitä lähellä pohjaveden pintaa tai pohjaveden pinnan alapuolella, pohjavesivaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukainen rakentaminen ei aiheuta muutoksia pohjaveteen Långkärrsbergetin hankealueella (VE1).

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti Hältingbergetin hankealueen (VE2) länsiosa muuttuu elinkeinovaltaiseksi alueeksi ja pientaloalueeksi, ja itäosa tulee olemaan viheraluetta/ulkoilualuetta. Mikäli alueilla ei tehdä kaivutöitä lähellä pohjaveden pintaa tai pohjaveden pinnan alapuolella, pohjavesivaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukainen rakentaminen ei aiheuta muutoksia pohjaveteen Hältingbergetin hankealueella (VE2).

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti koko Norrbergetin hankealue (VE3) on osoitettu elinkeinovaltaiseksi alueeksi. Hankealueen länsiosassa on varaus maanalaiselle jätevedenpuhdistamolle. Jätevedenpuhdistamon vaikutukset pohjaveteen ovat samankaltaisia kuin pohjavedenpinnan alapuolisessa kiviainesotossa. Pohjaveden pinnan alentaminen voi vaikeuttaa hankealueen länsi- ja eteläpuolella sijaitsevien kiinteistöjen vedenhankintaa ja heikentää energiakaivojen tuottoa. Räjähdeaineiden kulkeutuminen pohjaveteen ja pohjaveden pinnan aleneminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun, mikä voi vaikeuttaa lähialueiden vedenhankintaa. Mikäli jätevedenpuhdistamo rakennetaan suunnitellulle alueelle, pohjaveteen arvioidaan kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Jos jätevedenpuhdistamoa ei rakenneta, yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukainen rakentaminen ei aiheuta muutoksia pohjaveteen Norrbergetin hankealueella (VE3).

### 7.5.9 Yhteisvaikutukset

Kaupungin rakentamiseen liittyvät metron ja maanalaisen kalliopuhdistamon rakentaminen vaikuttavat pohjaveden määrään ja laatuun. Muiden alueen rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen. Yhteisvaikutukset hankealueilla VE1 ja VE2 ovat samaa luokkaa kuin maa-aineshankkeen aiheuttavat vaikutukset hankealueilla eli Långkärrsbergetin hankealueelle (VE1) kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ja Hältingbergetin hankealueelle (VE2) vähäisiä (2A) tai kohtalaisia (2B) kielteisiä vaikutuksia. Norrbergetin hankealueelle (VE3) kohdistuvat yhteisvaikutukset riippuvat maanalaisen jätevedenpuhdistamon rakentamisesta. Mikäli jätevedenpuhdistamo rakennetaan, Norrbergetin hankealueelle (VE3) arvioidaan kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Jos jätevedenpuhdistamoa ei rakenneta, hankealueelle Norrberget (VE3) arvioidaan kohdistuvan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

### 7.5.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Mikäli pohjaveden pinnan lasku vaikeuttaa vedenhankintaa lähialueen kaivoissa, on kiinteistöjen vedenhankinta mahdollista syventämällä kaivoja tai liittämällä kiinteistöt vesijohtoverkkoon. Kaivojen syventämiseen liittyy epävarmuustekijöitä. Mikäli kaivojen veden laatu heikentyy niin, että veden käyttö talousvetenä ei ole mahdollista, on kiinteistöjen liittäminen vesijohtoverkkoon ainoa keino varmistaa kiinteistöjen vedenhankinta.

Mikäli pohjavesi energiakaivossa laskee niin, että kaivon tuotto laskee, kaivoa on porattava syvemmäksi, jotta aktiivinen syvyys tai vaihtoehtoisesti kaivo voidaan täyttää esimerkiksi bentoniitilla, joka toimii pohjaveden sijasta välittäjäaineena.

Räjähdeainejäämien kulkeutumista pohjaveteen voidaan estää ja vähentää muun muassa käyttämällä emulsioräjähdysaineita vesiliukoisten jauhemaisten räjähdysaineiden sijaan, käyttämällä syvissä louhintarei'issä tuplanallitusta ja noudattamalla erityistä huolellisuutta panostus- ja räjäytystöiden aikana. Typpiyhdisteiden kulkeutumista varastokasoilta pohjaveteen voidaan vähentää varastokasojen sijoittelulla sekä louheen varasto- ja käsittelyalueen pinnoittamisella ja hulevesien hallinnalla.

### 7.5.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjavesivaikutusten arviointi perustuu paljolti Geologian tutkimuskeskuksen tulkintaan kallioperän heikkousvyöhykkeistä. Tulkittuja heikkousvyöhykkeitä ei ole välttämättä olemassa tai ne eivät ole vettä hyvin johtavia. Yleensä kallion rikkonaisuuden perusteella on mahdollista arvioida vaihtoehtojen vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun häiriintyvissä kohteissa.

Arvioinnissa on oletettu, että vaihtoehdot toteutetaan suunnitelmien mukaisesti. Mikäli kaivualueen ja toimintakentän sijainnit muuttuvat suunnitellusta, pohjavesivaikutukset voivat poiketa arvioidusta.

On todennäköistä, että Degermosantie ja sen lähialue liitetään vesijohtoverkostoon lähitulevaisuudessa. Vesijohtoverkkoon liittymisen ajankohta ei kuitenkaan ole vielä tiedossa, joten sitä ei ole voitu huomioida yksityiskohtaisemmin pohjavesivaikutusten arvioinnissa. Mikäli alue liitetään vesijohtoverkostoon ennen hankkeen alkuvaihetta, ovat pohjavesivaikutukset vaihtoehdossa 1A nykyistä arviota pienempiä (vähäisiä kielteisiä vaikutuksia).

## 7.6 Pintavedet ja vesiluonto

### 7.6.1 Lähtötiedot

Vaikutusarvion lähtötietoina on käytetty hankesuunnitelmia, valuma-alue- ja maaperätietoja, Östersundomin yleiskaava-aineistoa, alueen pintavesistä saatua tietoa ja karttaaineistoja.

### 7.6.2 Nykytila

#### Valuma-alueet

Hankealueet sijaitsevat Suomenlahden rannikkoalueella, joka on yksi Suomen päävesistöalueista (nro 81) ja kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Tarkemmassa hankealueiden jaottelussa hankevaihtoehto 1 (Långkärrsberget) ja hankevaihtoehto 2 (Hältingberget) sijoittuvat kokonaan ja hankevaihtoehto 3 (Norrberget) osittain Suomen rannikkoalueen välialueelle (nro 81V047). Hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) länsiosa sijaitsee Krapuojan valuma-alueella (81.048). Molempien valuma-alueet on määritetty valtakunnallisen, ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmän ja Helsingin luontotietojärjestelmän tietojen perusteella (Kuva 7.39).

Suurin osa Suomen rannikkoalueen välialueen 81V047 pienistä järvistä ja lammista sijaitsee hankealueiden läheisyydessä. Hankevaihtoehdon 1 alueelta (Långkärrsberget) vedet virtaavat idän suuntaan ja lännen suuntaan. Idän suunnassa vedet kulkeutuvat puroon, joka laskee Fallbäcken-nimisenä Bölsfjärdenin Storörsbottnetiin (Kuva 7.40). Lännen suunnassa vedet kulkeutuvat Korsnäsinpuroon, joka laskee mereen Bölsfjärdeniin Björkuddenin länsipuolella. Hankevaihtoehdon 2 alue (Hältingberget) kuuluu lähes kokonaan Korsnäsinpuron valuma-alueeseen. Kyseisestä hankealueesta pieni osa pohjoisessa kuuluu Hältingträskin valuma-alueeseen ja pieni osa Fallbäckenin valuma-alueeseen. Hältingträskin valuma-alueelta vedet päätyvät Fallbäckeniin.

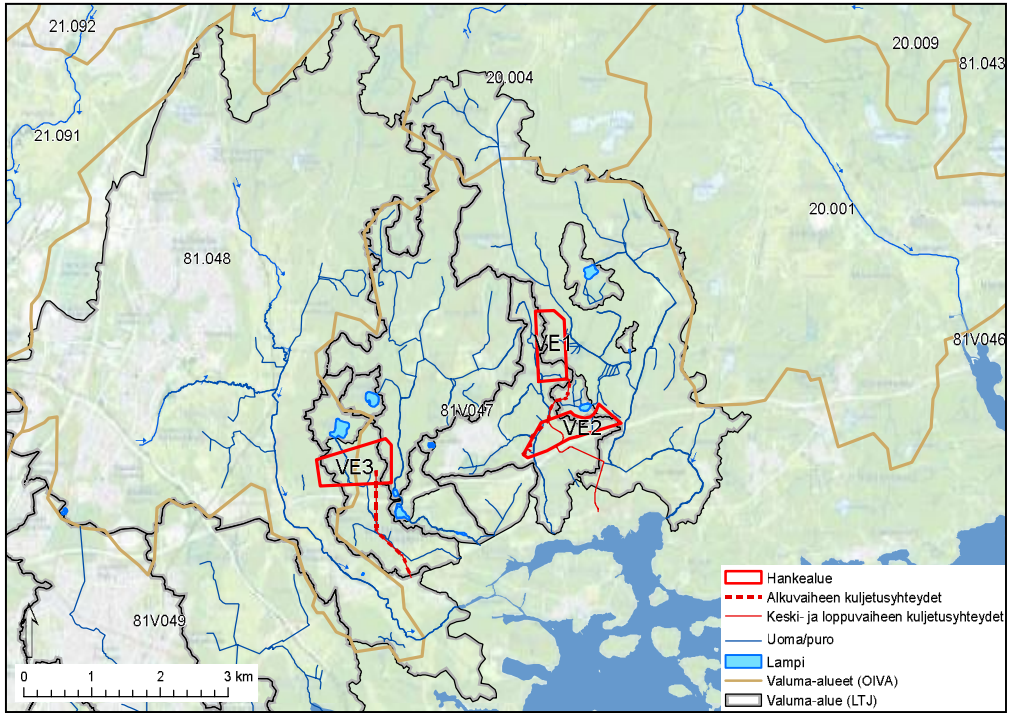
Hankevaihtoehdon 3 alue (Norrberget) kuuluu lähes kokonaisuudessaan Gumbölenpuron valuma-alueeseen. Gumbölenpuro laskee mereen Karlvikiin Kapellvikenin alueelle. Puron yläjuoksulla on Storträskin valuma-alue. Hankevaihtoehdon 3 itäosasta vedet kulkeutuvat Stora Dammenin kautta Östersundominpuroa myöten Karlvikiin ja länsiosasta ojia pitkin Kapellvikeniin laskevaan Krapuojaan.

#### Purojen ja lampien kuvaus

Östersundomin yleiskaavaehdotuksen alueen purojen nykytilaa on selvitetty kaavoitusmenettelyä ja suunnittelua varten (Ramboll Finland Oy 2010) (Taulukko 7.17). Yleisesti ottaen purot ovat hyvin humuspitoisia ja osan vuodesta erittäin vähävetisiä tai vedettömiä.

#### Norojen ja purojen uhanalaisuus

Hältingbergetin hankealueella (VE2) sijaitseva noro kuuluu havumetsävyöhykkeen noroihin (Raunio ym. 2008) (Kuva 7.23). Ne ovat säännöllisesti kausikuivia, mutta pysyvän maastossa havaittavan uoman muodostavia pienvirtavesiä. Etelä-Suomessa ja koko maassa havumetsävyöhykkeen norot ovat uhanalaisuusluokituksen mukaan puutteellisesti tunnettuja (DD) luontotyyppejä. Hältingbergetin hankealu-



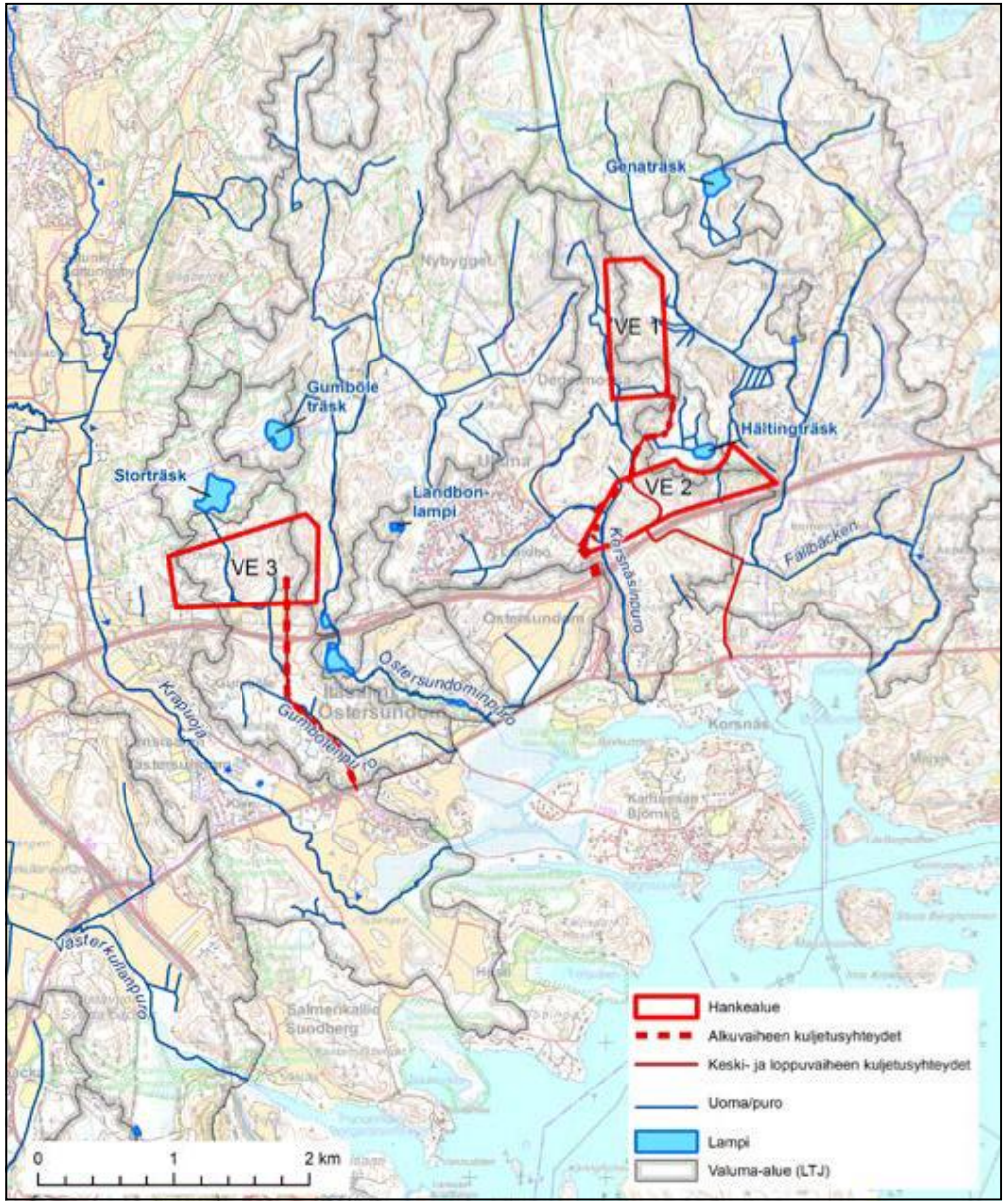

*Kuva 7.39. Valuma-alueet hankealueilla ja niiden ympäristössä.*
*Bild 7.39. Avrinningsområden på projektområdena och i deras omgivning.*

eella (VE2) sijaitseva noro on vesilailla suojeltu luontotyyppi (Kuva 7.23).

Fallbäcken virtaa Långkärrsbergetin (VE1) ja Hältingbergetin (VE2) hankealueiden itäpuolelta. Fallbäckenin uoma luokitellaan joeksi valuma-alueen pinta-alan perusteella. Fallbäcken kuuluu pieniin havumetsävyöhykkeen jokiin (Raunio ym. 2008). Ne ovat Etelä-Suomessa vaarantuneita (VU) ja koko maassa silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppejä. Fallbäckenin uoma on suurimmaksi osaksi luonnontilaisen kaltainen.

Korsnäsinpuro virtaa Långkärrsbergetin (VE1) ja Hältingbergetin (VE2) hankealueiden läpi. Korsnäsinpuron uoma luokitellaan puroksi valuma-alueen pinta-alan ja uomahierarkialuokittelun perusteella. Korsnäsinpuro kuuluu havumetsävyöhykkeen kangasmaiden puroihin (Raunio ym. 2008). Ne ovat Etelä-Suomessa ja koko maassa vaarantuneita (VU) luontotyyppejä. Korsnäsinpuron metsämaiden halki kulkeva uoma luonnontilaisen kaltainen. Vesilain mukaan puron uoman luonnontilan säilymistä ei saa vaarantaa.

Norrbergetin hankealueen (VE3) läpi virtaavan Gumbölenpuron uoma luokitellaan valuma-alueen pinta-alan ja uomahierarkialuokittelun perusteella Gumbölenpuron latvapuroksi. Gumbölenpuro kuuluu havumetsävyöhykkeen kangasmaiden latvapuroihin (Raunio ym. 2008). Ne ovat Etelä-Suomessa vaarantuneita (VU) ja koko maassa silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppejä. Latvapurot laskevat muihin vesistöihin ja sijaitsevat purojen yläjuoksulla. Gum-




*Kuva 7.40. Lammet ja purot hankealueilla ja niiden ympäristössä.*
*Bild 7.40. Gölar och bäckar på projektområdena och i deras omgivning.*

*Taulukko 7.17. Hankealueiden ja niiden lähiympäristöjen purot.*
*Tabell 7.17. Bäckar på projektområdena och i deras näromgivning.*

| | Fallbäcken | Korsnäsin-puro | Östersundominpuro | Gumbölenpuro | Krapuoja |
|---|---|---|---|---|---|
| **Puron pituus (km)** | 7 | 5 | 6 | 3 | |
| **Valuma-alue (km2)** | 13,8 | 3,2 | 8,2 | 2,6 | 30,4 |
| **Keskivirtaama (l/s)** | 56 | 25,2 | 70 | 7,0 | 248 |
| **Vedenlaatu** | Rehevä, samea, maatalousvaikutteinen, ajoittain hapan, ajoittain heikko hygieeninen laatu | Rehevä, samea, keskimäärin neutraali, ajoittain hyvin heikko hygieeninen laatu | Hyvin rehevä, samea, lievästi hapan tai neutraali, maatalousvaikutteinen, ajoittain hyvin heikko hygieeninen laatu | Rehevä, samea, lievästi hapan, maatalousvaikutteinen | Rantojen eroosioherkkyyden vuoksi vesi hyvin sameaa, rehevä, keskimäärin hyvin hapan |
| **Luonnontilaisuus** | Suurimmaksi osaksi luonnontilaisen kaltainen | Metsämaiden halki kulkeva uoma luonnontilaisen kaltainen | Suurimmaksi osaksi hyvin luonnontilaisen kaltainen | Luonnontilaisen kaltainen peltomaita lukuun ottamatta | Ei ole luonnontilainen puron alaosalla, joka tutkittu. |
| **Virkistys-käyttö** | Ei todennäköisesti virkistyskäyttöä, eikä sovellu virkistyskäyttöön, ajoin uimakelvoton vesi | Ei oletettavasti käytetä virkistykseen | Ei nykytilassa sovellu virkistyskäyttöön | Puro ei itsessään ole todennäköinen virkistyskäyttökohde | Alaosalla ei todennäköisesti kalastetta, mutta ylempänä se on mahdollista. |
| **Puro kalaston kannalta** | Ei tutkittua tietoa kalastosta, ajoittain hyvin vähävetinen, virtavesipaikat puuttuvat | Ajoittain hyvin vähävetinen, huonolaatuinen ja humuspitoinen vesi, kulkuesteitä, ei virtavesipaikkoja, kalanpoikasia havaittu lähellä laskukohtaa | Eteläpää kalastolle parhainta aluetta, uoman pohja melko kovaa ja on mm. virtapaikkoja, soraikkoja, jotka kalojen suojapaikkoja, rannoilla uomaa varjostavia puita, havaittu kalanpoikasia ja keväällä kudulle nousevia särkiä. Muutoin vähävetinen ja vähän sopivia elinympäristöjä, tierumpuja | Huono vedenlaatu, vähävetisyys, ei virtavesipaikkoja, kulkuesteitä, pääosin pehmeä pohjamateriaali | Yläosiin istutettu taimenta vuosina 2007 ja 2008. Alaosalla elinympäristö ei sovellu taimenelle (hyvin *samea* ja ajoittain hyvin hapan vesi, pehmeä pohja), nousuesteitä ei ole, veden määrä mahdollistaa kalan liikkumisen. |

bölenpuron uoma on luonnontilaisen kaltainen peltomaita lukuun ottamatta.

Norrbergetin hankealueen itäpuolella virtaavan Östersundominpuro uoma luokitellaan valuma-alueen pinta-alan ja uomahierarkialuokittelun perusteella puroksi. Östersundominpuro kuuluu havumetsävyöhykkeen kangasmaiden puroihin, jotka ovat Etelä-Suomessa ja koko maassa vaarantuneita (VU) luontotyyppejä. Purot laskevat suurempiin vesistöihin ja sijaitsevat latvapurojen alajuoksulla. Östersundominpuron uoma on suurimmaksi osaksi hyvin luonnontilaisen kaltainen.

Purojen osalta ei ole tehty varsinaisia biologisia selvityksiä esimerkiksi vesisammalselvityksiä.

**Hältingträsk**

Hältingträsk on matala ja pienialainen (1,05 ha) lampi Hältingbergetin pohjoispuolella. Hältingträsk ei täytä kokonsa puolesta vesilain suojellun luontotyypin kriteerejä. Lammella on rantaviivaa 0,41 kilometriä. Hältingträskin valuma-alueen pinta-ala on 29,6 hehtaaria. Laskuoja on lammen itäpäässä, josta vedet kulkeutuvat pohjoisen suuntaan Stormossenille ja edelleen Fallbäckeniin.

Hältingträskiä ympäröiviltä soistuneilta alueilta laskevia uomia on muokattu ja lammen pintaa laskettu. Tämä on havaittavissa turvelaiteen sortumisena ja portaisuutena lammen rannoilla. Kaivettu lasku-uoma on näkyvissä kartalla ja maastossa. Hältingträskin humuspitoisuus on korkea ja



*Kuva 7.41. Hältingträsk.*
*Bild 7.41. Hältingträsk.*

vesi on hapanta (pH alle 5). Liuenneita ioneja ja hivenaineita vedessä on hyvin vähän, ja vesi on humusta lukuun ottamatta kemiallisesti melko puhdasta. Puskurikyky happamoitumista vastaan on huono. (Kujala 2011).

Hältingträskin vedenlaatua on seurattu lähes kuukausittain vuosina 2013–2014 (ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmä). Näytteitä on otettu lammen keskiosasta pintavedestä ja pohjanläheisyydestä neljän metrin syvyydeltä. Myös nämä viimeaikaiset tulokset kertovat happamasta ja humuspitoisesta vedestä, jossa puskurikyky happamoitumista vastaan on huono. Kesäajan pintaveden kokonaisravinnepitoisuudet ilmentävät vesistön karuutta tai lievää rehevyyttä. Levien perustuotannosta kertova a-klorofyllipitoisuus ilmentää sen sijaan useimmiten rehevyyttä (>7 µg/l). Liukoiset ravinteet ovat kasvukautena usein tehokkaassa käytössä alhaisten pitoisuuksien perusteella. Kokonaisravinteiden pitoisuudet pohjanläheisessä vesikerroksessa ovat pintaveden pitoisuuksiin nähden selvästi koholla, mikä voi ilmentää alusveden heikkoa happitilannetta.

Hältingträskillä on tehty selvitys vesiselkärangattomista vuonna 2014 (Holmén 2014). Selvityksen mukaan suurin osa pyydyksissä olleista vesiselkärangattomista kuului sukeltajien heimoon, ja eniten esiintyi isokiekko- ja keltalaitasukeltajia. Lammelta tavatut lajit ovat tavanomaisia ja yleisiä tämänkaltaisille vesille. Uhanalaisia tai suojeltuja lajeja ei pyydyksistä tavattu. Hältingträsk on todennäköisesti kalaton, mihin viittaa myös vesiliskojen esiintyminen. Vesilisko on rauhoitettu luonnonsuojelulailla.

**Östersundomin purojen kalasto ja muu eläimistö**

Östersundomin purojen kalastoa selvitettiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ja Virtavesien hoitoyhdistyksen yhteistyönä syksyllä vuonna 2012 ja keväällä vuonna 2013 (Janatuinen 2013). Koekalastuksien tavoite oli saada kuva purojen kalalajistosta ja niiden merkityksestä kalastolle. Seuraavassa on esitetty kalastoselvityksen tuloksia.

Fallbäckenin koeala sijoittui Helsingin puolelle Puroniityntien itäpuolelle kohtaan, jossa puro virtaa tien suuntaisesti syvällä laaksossaan. Syksyllä 2012 ei saatu lainkaan saalista, ja keväällä 2013 saatiin haukea, särkeä ja kolmipiikkiä. Fallbäcken ei vaikuta nykyisen kalastonsa ja vedenlaatunsa perusteella erityisen merkittävältä kohteelta.

Korsnäsinpuron koeala sijoittui Helsingin puolelle, välittömästi Uuden Porvoontien alapuolelle kohtaan, jossa puron ylittää kevyen liikenteen väylä. Korsnäsinpuro on muihin selvityksessä mukana olleisiin Östersundomin alueen puroihin verrattuna kalataloudellisesti vähemmän merkityksellinen. Koekalastuksissa saatiin kolmipiikkiä ja kymmenpiikkiä. Koekalastusten yhteydessä tehtiin Korsnäsinpurolla havaintoja myös luisturista (Velia saulii), joka on puolivesilude. Aiemmin silmälläpidettäväksi luokitellun lajin luokitus muutettiin elinvoimaiseksi viimeisimmässä uhanalaisuustarkastelussa (Albrecht ym. 2010 ref. Janatuinen 2013) parantuneen tiedon ansiosta.

Östersundominpuron koeala sijoittui Helsingin puolelle Uuden Porvoontien yläpuolelle. Östersundominpuron koealalta saatu lajisto oli varsin niukka, kun huomioidaan meren läheisyys ja koealan alaosan sijainti lähes meren tasossa. Saaliina saatiin haukea, särkeä, ahventa ja kolmipiikkiä. Keväällä havaittiin suuria parvia vastakuoriutuneita särkikalojen poikasia. Saalislajeissa ei ollut yhtäkään selvästi purossa ympärivuotisesti elävää kalalajia. Vaikuttaakin siltä, että Östersundominpuron merkitys kalastolle on melko vähäinen, vaikka purolla on jonkinlaista merkitystä ainakin rannikkoalueen kalaston lisääntymisalueena. Kalojen nousu on rajoittunut vain Östersundomin kartanon padon alapuoliselle lyhyelle osuudelle.

Krapuojan alin koeala sijoittui Helsingin puolelle Vanhan Rajatien itäpuolelle lähelle Vantaan rajaa kohtaan, jossa puron ylittää pieni puinen silta. Krapuojan vesistön kalasto oli koekalastusten ja aiempien tietojen perusteella tutkimusalueen monipuolisin, vaikka vesistöstä uupuukin alueelle luonteenomaisesti tiettyjä muualla yleisiä lajeja. Vesistöllä on selkeästi paikallista merkitystä myös rannikkovesien kalaston lisääntymisalueena. Syksyn 2012 koekalastuksissa Krapuojan alimmalta koealalta ei saatu saalista ollenkaan, mihin vaikuttivat osaltaan koekalastusaikaan vallinnut korkea tulvavirtaama ja samea vesi. Keväällä 2013 saatiin saaliiksi särkeä, haukea, ahventa, kolmipiikkiä ja salakkaa. Koekalastushaaviin ajautui kaksi kertaa ilmeisesti täpläravun silmäpisteasteella olevaa mätiä. Lisäksi koealalla todettiin erittäin runsaasti purokatkaa.

**Merialue**

Östersundomin alueen purot laskevat Suomenlahteen, jonka ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Kapellvikenin ja Karlvikin alueella lahdet ovat reheviä ja umpeenkasvaneita, ja vesialueet ovat paikoin supistuneet kapeiksi kanaviksi. Järviruoko on molemmilla alueilla näkyvimmin valloittanut alaa niin vesialueelta kuin myös kosteilta rantaniityiltä. Vesialueilla on loppukesällä paikoin laajoja mattomaisia kasvustoja muun muassa tähkä-ärviää. (Sito ja Enviro 2014).

### 7.6.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Pintavesivaikutusarviossa on arvioitu hankkeesta aiheutuvat muutokset valuma-alueisiin, vesien virtaussuuntiin sekä laskuojissa tapahtuviin hydrologisiin ja kemiallisiin muutoksiin. Vaikutusarviot on tehty hankesuunnitelmien perusteella. Vaikutusarvioinnissa on oletettu, että hankealueen hulevedet johdetaan vesistöön laskeutusaltaan tai laskeutusaltaiden kautta hankkeen alusta lähtien. Vesistövaikutusarvion perusteella on arvioitu hankkeen ekologiset vaikutukset, kuten vaikutukset kalastoon. Lisäksi on arvioitu vaikutukset kalastukseen. Sulfaattimaiden esiintymistä vaihtoehtoisilla hankealueilla ja Östersundomin alueella yleensä on käsitelty Maa- ja kallioperä – luvussa (7.4).

Vaikutusarviot perustuvat vaikutuskohteen herkkyyteen ja muutoksen suuruuteen (Taulukko 7.18 ja Taulukko 7.19).

### 7.6.4 Hankkeen vesistövaikutuksista yleisesti

Vesistökuormituksen suuruus riippuu muun muassa hankealueella tehtävistä toimenpiteistä, sääolosuhteista, vuodenajasta ja toteutettavista vesiensuojeluratkaisuista ja niiden mitoittamisesta. Vesistövaikutuksiin taas vaikuttaa se, mikä kuormittava aine on kyseessä, missä muodossa se on ja minkälainen on vastaanottava vesistö.

Alkuvaiheessa (v. 2020–2025) kaikissa vaihtoehdoissa hankealue raivataan poistamalla puusto ja pintamaat, minkä jälkeen alue louhitaan perustasoon. Kasvillisuuden ja pintamaiden poistamisesta aiheutuu ravinne-, humus- ja kiintoainekuormitusta vesistöön. Lisäksi hankealueen valunnat äärevöityvät vettä pidättävän kasvillisuuden, puuston ja pintamaiden poistamisen sekä luontaisten painanteiden poistumisen seurauksena. Äärevöitymisellä tarkoitetaan, että pienimmät valunta-arvot (alivalunta) pienenevät ja suurimmat arvot (ylivalunta) kasvavat. Ylivalunnan kasvun seurauksena pintavesiä vastaanottavien purojen ylivirtaamat voivat kasvaa. Virtaamien kasvusta voi aiheutua eroosio- ja liettymisongelmia sekä paikoin tulvimista. Hankealueelta lähtevien hulevesien virtaamia tasataan laskeutusaltaiden avulla.

Vaikka vesiä johdetaan maastoon selkeytysaltaan tai -altaiden kautta, hankealueelta lähtee maanmuokkauksen ja louhintojen myötä vastaanottaviin vesimuodostumiin ravinne- ja kiintoainekuormittuneita vesiä. Esimerkiksi pintamaan irrottamisen ja louhinnan myötä, hulevesiin joutuu liukoisessa muodossa olevaa epäorgaanista typpeä, joka ei pidäty laskeutusaltaaseen. Myös louhinnasta peräisin olevan erittäin hienon kiviaineksen laskeutuminen on heikkoa. Lisäksi suurivirtaamaisissa tilanteissa, kuten rankkasateilla, laskeutusaltaan viipymä pienenee, mikä heikentää kiintoaineen laskeutumista. Hienojakoisella kiintoaineella voi olla haitallisia vaikutuksia purojen pohjaeliöstöön ja kaloihin ravinnon saannin kautta. Kiintoaineen kerääntyminen suvantoalueisiin myös mataloittaa puroa ja edistää mahdollista umpeenkasvua.

Laskeutusaltaiden kapasiteetin riittävyydestä huolehditaan muun muassa siten, että hankealueen ulkopuolisten vesien pääsy laskeutusaltaisiin estetään.

Keskivaiheessa (v. 2025–2045) vesistövaikutuksia aiheutuu tai voi aiheutua rakentamiseen kelpaamattomien maa-ainesten sijoittamisesta hankealueelle, louhinnasta (vain B-vaihtoehdot) sekä toimintakentän eri toiminnoista, kuten asfaltti- ja betoniaseman toiminnasta sekä välivarastoinnista ja esikäsittelytoiminnoista. Louhinnoista aiheutuu hankealueen hulevesiin kiintoaine- ja typpikuormitusta. Kaivumaiden sijoittamisesta hulevesiin voi sekoittua myös savesta, mikä voi aiheuttaa kiintoainekuormitusta. Lisäksi hulevesiin saattaa joutua pieniä määriä myös haitallisia aineita, kuten työkoneista peräisin olevaa öljyä. A-vaihtoehdoissa kaivumaiden sijoitusalueen maisemointi kestää noin 1–2 vuotta ja tapahtuu noin vuosina 2030–2035. Kasvillisuuden vakiinnuttua kaivumaiden aiheuttama vesistökuormitus vähenee selvästi kiintoaineen, ravinteiden ja veden paranevan pidättymisen myötä. A-vaihtoehdoissa vesistö-

*Taulukko 7.18. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit vesistövaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.18. Känslighetskriterier för objekt vid bedömningen av konsekvenserna för vattendrag.*

| | Lainsäädännöllinen ohjaus | Yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Muutokset kohdistuvat vesialueelle, jossa on lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja lajeja, kohteita tai alueita, esim. Natura 2000 –alue tai muu suojelualue | Alue on kansainvälisesti tai kansallisesti ainutlaatuinen, harvinaisen luonnontilainen tai lajistoltaan erityisen arvokas<br>Hyvin suuri kansallinen tai kansainvälinen kalastus- tai virkistysarvo<br>Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimenpiteitä useiden vuosien ajan | Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee jo hyvin vähäisestä lisäkuormituksesta<br>Veden viipymä on hyvin pitkä<br>Vesistön puskurikyky on hyvin herkkä muutoksille<br>Rehevyystaso on karu<br>Vesieliöstö toipuu hyvin hitaasti vedenlaadun muutoksista |
| **Suuri** | Vesistö on tunnistettu vesienhoidossa riskivesistöksi (nykyinen luokitus heikkenee tai hyvää tilaa ei saavuteta tavoiteaikataulussa)<br>Vesialueella on lailla suojeltuja kohteita, alueita tai lajeja | Alueellisesti ainutlaatuinen, lähestulkoon luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas alue<br>Suuri alueellinen kalastus- tai virkistysarvo<br>Vesialueen tärkeyttä lisäävät tehdyt tai suunnitellut kunnostustoimenpiteet<br>Alueella on luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä | Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vähäisestä lisäkuormituksesta<br>Veden viipymä on pitkä<br>Vesistön puskurikyky ovat herkkiä muutoksille<br>Vesieliöstö toipuu hitaasti vedenlaadun muutoksista<br>Rehevyystaso on lievästi karu |
| **Kohtalainen** | Ei luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja | Muutokset kohdistuvat lähes luonnontilaiseen tai sen kaltaiseen vesialueeseen tai tärkeään osaan vesistökokonaisuutta<br>Suuri paikallinen kalastus- tai virkistysarvo<br>Alueellisesti uhanalaiset luontotyypit (esim. Etelä-Suomen puroluontotyypit) | Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta<br>Veden viipymä on kohtalainen<br>Vesistön puskurikyky ei ole kovinkaan herkkä muutoksille<br>Rehevyystaso lievästi rehevä<br>Vesieliöstö kestää melko hyvin vedenlaadun muutoksia |
| **Vähäinen** | Ei luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja | Muutokset kohdistuvat muuttuneeseen vesialueeseen, jolla ei ole erityisiä luonnonarvoja eikä virkistyskäyttöarvoja<br>Paikallinen kalastus- tai virkistysarvo | Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vasta suuresta lisäkuormituksesta<br>Veden viipymä on lyhyt<br>Vesistön puskurikyky ei ole herkkä muutoksille<br>Rehevyystaso on rehevä tai erittäin rehevä<br>Vesieliöstö kestää hyvin vedenlaadun muutoksia |

*Taulukko 7.19. Muutosten suuruusluokan kriteerit vesistövaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.19. Kriterier för förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna för vattendrag.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Hankkeesta aiheutuu suuria tai erittäin suuria kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen<br>Rehevyystaso nousee tai ekologinen/kemiallinen tila heikkenee erittäin merkittävästi | Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia | Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät useita vuosia |
| **Suuri** | Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia tai suuria kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen<br>Rehevyystaso selvä nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan selvä heikkeneminen | Muutokset ovat paikallisia tai alueellisia | Muutosten kesto on useita kuukausia |
| **Kohtalainen** | Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen<br>Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen | Paikallisia muutoksia | Rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kesto useita viikkoja |
| **Vähäinen** | Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen ovat lähinnä teoreettisia<br>Rehevyystaso tai ekologinen/kemiallinen tila heikkenee vain vähän | Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä | Ei pitkäkestoisia muutoksia |
| **Ei muutosta** | Toiminnasta ei aiheudu muutoksia pintavesiin. | | |

kuormitus vähenee siten B-vaihtoehtoihin verrattuna maisemoinnin valmistuttua.

Loppuvaiheessa (v. 2045–2060) hankealueella on käynnissä toiminta-alueen toiminnot. A-vaihtoehdoissa kaivumaiden sijoitusalue on maisemoitu jo edellisessä vaiheessa, ja vesistökuormitus jatkuu samankaltaisena kuin keskivaiheen lopussa. B-vaihtoehdoissa hankealue maisemoidaan kaivumaiden sijoitusalueen osalta ja toimintakentän toiminta jatkuu vuoteen 2060.

### 7.6.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset pintaveteen ja vesiluontoon

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Vaihtoehdoissa 1A ja 1B hankealueen vedet virtaavat ainakin alkuvaiheen ensimmäisinä vuosina nykytilan kaltaisesti itään laskien Fallbäckeniin ja länteen laskien Korsnäsinpuroon. Ennen rakentamistoimia tehdään viivytysaltaita, jotka vähentävät kiintoaine- ja ravinnekuormaa vesistöihin sekä tasaavat hankealueelta lähtevien vesien virtaamia. Rakentamisen edetessä koko hankealueelta (pinta-ala 41,3 ha) lähtevät vedet johdetaan hallitusti selkeytysaltaan kautta itään ja edelleen Fallbäckeniin (Kuva 7.42). Tällöin Korsnäsinpuron valuma-alue pienenee ja Fallbäckenin valuma-alue suurenee noin 20 hehtaarilla. Muutos Korsnäsinpuron valuma-alueeseen (pinta-ala 3,2 km$^2$) on noin kuusi prosenttia ja Fallbäckenin valuma-alueeseen (pinta-ala 13,8 km$^2$) noin prosentin. Käytännössä muutos tarkoittaa sitä, että Korsnäsinpuron virtaama-arvot pienenevät hieman. Fallbäckeniin muutoksella ei juurikaan ole vaikutusta, kun otetaan huomioon hankealueen laskeutusaltaan vesiä pidättävä vaikutus.

Sekä Korsnäsinpuroon että Fallbäckeniin arvioidaan aiheutuvan ajoittain kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, joka voi nostaa purojen ainepitoisuuksia. Louhinnan aiheuttamaa kiintoainekuormitusta aiheutuu pääsääntöisesti Fallbäckeniin, jonne hankealueen vedet hankealueen rakentuessa tullaan johtamaan. Korsnäsinpuro ja Fallbäcken ovat nykytilanteessa molemmat reheviä ja ainakin ajoittain sameita. Hankkeen aiheuttama kuormitus voi heikentää purojen vedenlaatua sekä pohjaeläinten ja kalojen elinympäristöä. Fallbäckenissä vaikutuksia lieventää valuma-alueen suurehko koko ja siitä johtuva kohtalainen virtaama (keskivirtaama 56 l/s). Hankealueen pinta-ala on noin kolme prosenttia Fallbäckenin valuma-alueen pinta-alasta.

Merialueella hankealueen vaikutukset voivat olla havaittavissa laskuojan lähiympäristössä ajoittain veden samenemisena ja typpipitoisuuksien nousuna. Merialue on jo nykyisin varsin rehevä, joten typpikuormituksen aiheuttama rehevyyden lisääntyminen jäänee vähäiseksi. Rehevyyden lievä lisääntyminen on kuitenkin mahdollista, sillä typpikuormitus kestää useita vuosia. Rehevyyden kasvua hillitsee vedessä oleva kiintoaines, joka heikentää valon etenemistä vedessä.

Alkuvaiheessa hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron ja Fallbäckenin herkkyys on kohtalainen, sillä ne ovat uhanalaisia luontotyyppejä, nykyisin vedenlaadultaan heikentyneitä, eikä niillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. Alkuvaiheen vesistövaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi ja kielteisiksi muutoksen suuruuden ja kohteiden herkkyyden perusteella.

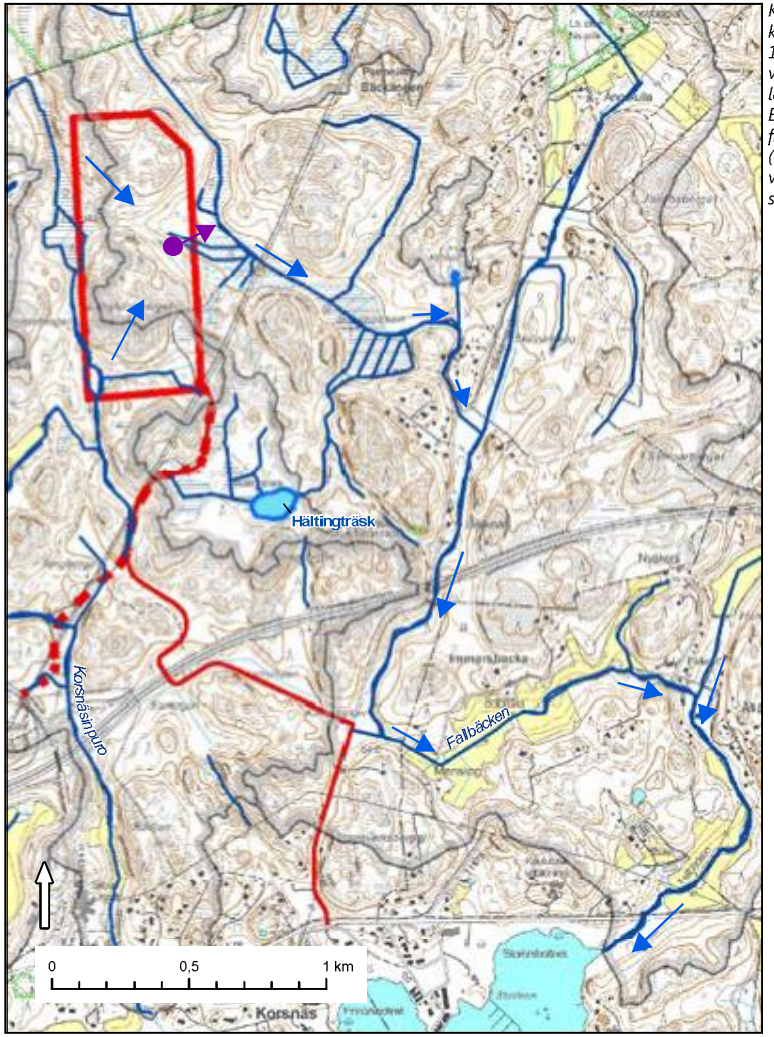
**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheessa vesien johtaminen on vakiintunut siten, että koko hankealueelta vedet johdetaan Fallbäckeniin laskeutusaltaan kautta. Vaihtoehdossa A vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa B, sillä A-vaihtoehdossa kaivumaiden sijoitusalueen maisemointi tehdään tässä vaiheessa, minkä jälkeen vesistökuormitus hankealueelta vähenee selvästi. Lisäksi vaihtoehdossa A louhintaa ei enää keskivaiheessa tehdä, joten todennäköisesti myös typpikuormitus vähenee.

Sekä vaihtoehdoissa A ja B toimintakentälle suunnitellut toiminnot voivat vaikuttaa hulevesien laatuun. Haitta-aineita (esim. öljy) hulevesiin voi joutua esimerkiksi asfalttiaseman toiminnoista. Koska hankealueella ei käsitellä pilaantuneita maa-aineksia, riski veteen joutuvista merkittävistä haitta-ainepäästöistä on pieni ja liittyy lähinnä mahdollisiin onnettomuustilanteisiin (ks. luku 7.15).

B-vaihtoehdossa vaikutukset merialueelle ovat samankaltaisia kuin alkuvaiheessa, mutta A-vaihtoehdossa merialueelle aiheutuvat vaikutukset vähenevät selvästi maisemoinnin jälkeen.

Keskivaiheessa hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron ja Fallbäckenin herkkyys on kohtalainen. Keskivaiheen vesistövaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi muutoksen suuruuden ja kohteiden herkkyyden perusteella vaihtoehdoissa A ja B.




*Kuva 7.42. Vesien kulkeutuminen hankealueelta 1 (Långkärrsberget), kun vedet ohjataan Fallbäckeniin laskeutusaltaan kautta.*
*Bild 7.42. Vattnets väg från projektområde 1 (Långkärrsberget), då vattnet leds via Fallbäckens sedimenteringsbassäng.*

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa vesistökuormitus vähenee selvästi vaihtoehdossa B, kun kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan, ja kasvillisuus vakiintuu alueelle. Hankealueella toimii ainoastaan toimintakenttä.

Loppuvaiheessa hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron ja Fallbackenin herkkyys on kohtalainen. Loppuvaiheen vesistövaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi ja kielteisiksi muutoksen suuruuden ja kohteiden herkkyyden perusteella molemmissa vaihtoehdoissa (A ja B).

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| Vesistövaikutukset vaihtoehdossa 1A ja 1B |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** |
| *Hanke aiheuttaa kohtalaisia tai vähäisiä kielteisiä muutoksia Korsnäsinpuron ja Fallbäckenin vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron ja Fallbäckenin herkkyys on kohtalainen, sillä ne kuuluvat Etelä-Suomen uhanalaisiin joki- tai puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), ovat nykyisin vedenlaadultaan heikentyneitä eikä niillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa.* |

### 7.6.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset pintaveteen ja vesiluontoon

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Vaihtoehdoissa 2A ja 2B hankealueen (pinta-ala 42,8 ha) vedet virtaavat nykytilan kaltaisesti Korsnäsinpuroon. Ennen rakentamistoimia tehdään viivytysaltaita, jotka vähentävät kiintoaine- ja ravinnekuormaa vesistöihin sekä tasaavat hankealueelta lähtevien vesien virtaamia. Hankealueen pohjoisosa kuuluu nykyisin osittain Hältingträskin valuma-alueeseen, mutta hankealueen rakentamisen edetessä hankealueen pohjoisosastakin vedet johdetaan laskeutusaltaan kautta Korsnäsinpuroon (Kuva 7.43). Korsnäsinpuron uoma on tarkoitus jättää samanlaiseksi kuin nykytilassa. Hankealueen hulevesien joutuminen Hältingträskiin on tarkoitus estää suojauksia, minkä vuoksi sinne ei arvioida aiheutuvan hulevesien aiheuttamia vaikutuksia.

Hältingträskin valuma-alue (pinta-ala 29,6 ha) pienenee muutoksen myötä noin 3,5 hehtaaria, joka on noin 12 prosenttia Hältingträskin valuma-alueesta. Myös mahdollinen pohjavesien purkautumien Hältingträskiin vähenee Hältingbergetin louhimisen myötä, mutta muutos arvioidaan vähäiseksi ollen muutaman prosentin luokkaa. Valuma-alueen pienenemisellä ja pohjavesien purkautumisella voi olla lievä haitallinen vaikutus Hältingträskin vedenlaatuun, kun lammen viipymäaika pitenee hieman nykyisestä. Korsnäsinpuron valuma-alue kasvaa hieman, mutta muutos on merkityksetön. Myös Korsnäsin puroon hankealueelta aiheutuva suoraa hulevesikuormitusta estetään suojauksilla.

Korsnäsinpuroon arvioidaan aiheutuvan ajoittain kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, joka voi nostaa puron ainepitoisuuksia. Korsnäsinpuro on nykytilanteessa rehevä ja ainakin ajoittain samea. Hankkeen aiheuttama kuormitus voi heikentää puron vedenlaatua sekä pohjaeläinten ja kalojen elinympäristöä. Hankealueen pinta-ala on noin 13 prosenttia Korsnäsinpuron valuma-alueen pinta-alasta.

Merialueella hankealueen vaikutukset voivat olla havaittavissa laskuojan lähiympäristössä ajoittain veden samenemisena ja typpipitoisuuksien nousuna. Merialue on jo nykyisin varsin rehevä, joten typpikuormituksen aiheuttama rehevyyden lisääntyminen jäänee vähäiseksi. Rehevyyden lievä lisääntyminen on kuitenkin mahdollista, sillä typpikuormitus kestää useita vuosia. Rehevyyden kasvua hillitsee vedessä oleva kiintoaines, joka heikentää valon etenemistä vedessä.

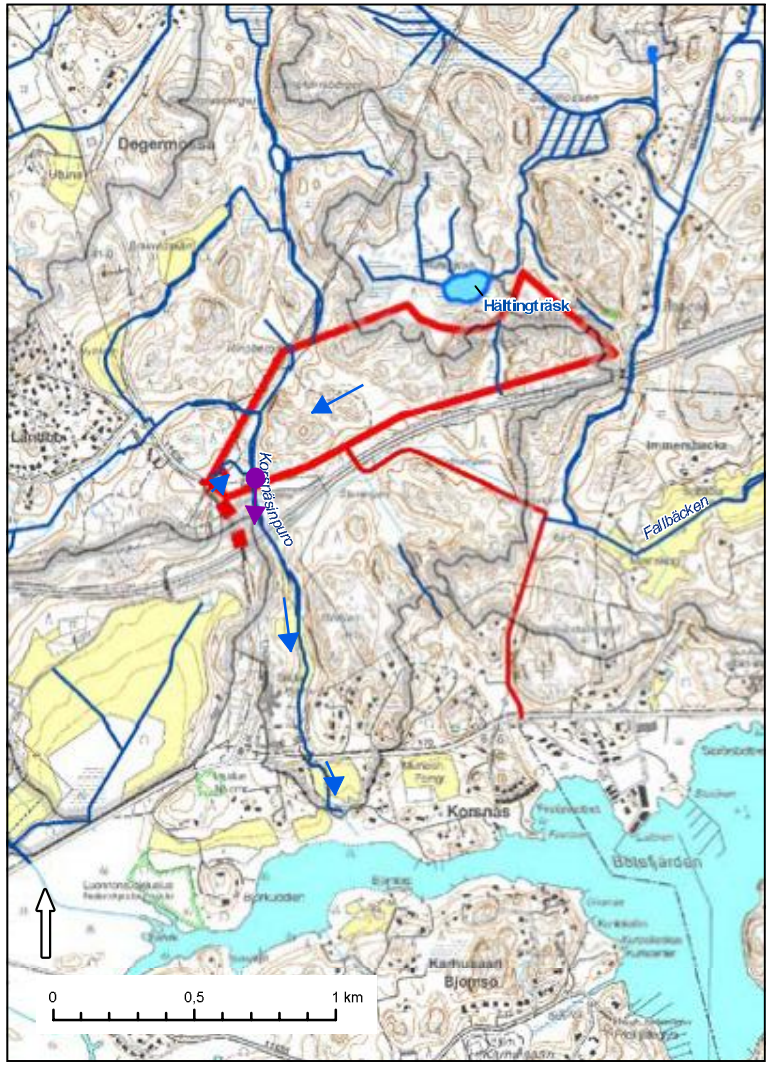
Hankealueella sijaitsee vesilailla suojeltu noro (Kuva 7.23), joka hankkeen toteutuessa tuhoutuu. Noron hävittämiseen tarvitaan vesilain mukainen lupa.

Hankkeesta arvioidaan aiheutuvan suuria kielteisiä muutoksia Korsnäsinpuron vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron herkkyys on kohtalainen, sillä se on uhanalainen luontotyyppi, nykyisin vedenlaadultaan heikentynyt, eikä sillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. Alkuvaiheen vesistövaikutukset arvioidaan merkittäviksi ja kielteisiksi muutoksen suuruuden ja kohteiden herkkyyden perusteella ottaen huomioon Korsnäsinpuroon ja noroon kohdistuvat vaikutukset.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheessa vesien johtaminen on vakiintunut siten, että koko hankealueelta vedet johdetaan Korsnäsinpuroon laskeutusaltaan kautta. Vaihtoehdossa A vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa B, sillä A-vaihtoehdossa kaivumaiden sijoitusalueen maisemointi tehdään tässä vaiheessa, minkä jälkeen vesistökuormitus hankealueelta vähenee selvästi. Lisäksi vaihtoehdossa A louhintaa ei enää keskivaiheessa tehdä, joten todennäköisesti myös typpikuormitus vähenee alkuvaiheeseen nähden.

Sekä vaihtoehdoissa A ja B toimintakentälle suunnitellut toiminnot voivat vaikuttaa hulevesien laatuun. Haitta-aineita (esim. öljy) hulevesiin voi joutua esimerkiksi asfalttiaseman toiminnoista. Koska hankealueella ei käsitellä pilaantuneita maa-aineksia, riski veteen joutuvista merkittävistä haitta-ainepäästöistä on pieni ja liittyy lähinnä mahdollisiin onnettomuustilanteisiin (Luku 7.15).




*Kuva 7.43. Vesien kulkeutuminen hankealueelta 2 (Hältingberget), kun vedet ohjataan Korsnäsinpuroon laskeutusaltaan kautta.*
*Bild 7.43. Vattnets väg från projektområde 2 (Hältingberget), då vattnet leds via Korsnäsbäckens sedimenteringsbassäng.*

B-vaihtoehdossa vaikutukset merialueelle ovat samankaltaisia kuin alkuvaiheessa, mutta A-vaihtoehdossa merialueelle aiheutuvat vaikutukset vähenevät selvästi maisemoinnin jälkeen.

Keskivaiheessa hankkeesta aiheutuu suuria (vaihtoehto B) tai kohtalaisia (vaihtoehto A) kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron herkkyys on kohtalainen. Keskivaiheen vesistövaikutukset arvioidaan merkittäviksi kielteisiksi B-vaihtoehdossa sekä kohtalaisiksi ja kielteisiksi A-vaihtoehdossa muutoksen suuruuden ja kohteiden herkkyyden perusteella.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa vesistökuormitus vähenee selvästi B-vaihtoehdossa, kun kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan, ja kasvillisuus vakiintuu alueelle. Hankealueella toimii ainoastaan toimintakenttä.

Loppuvaiheessa hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron herkkyys on kohtalainen. Loppuvaiheen vesistövaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi ja kielteisiksi muutoksen suuruuden ja kohteiden herkkyyden perusteella molemmissa vaihtoehdoissa (A ja B).

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| Vesistövaikutukset vaihtoehdossa 2A |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** |
| *Vesistövaikutukset on kokonaisuutena arvioitu kohtalaisiksi ja kielteisiksi, sillä suurimman osan hankkeen toiminta-ajasta vaikutukset Korsnäsinpuroon on arvioitu kohtalaisiksi. Hanke aiheuttaa suuria tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia puron vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron herkkyys on kohtalainen, sillä se kuuluu Etelä-Suomen uhanalaisiin joki- tai puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), on nykyisin vedenlaadultaan heikentynyt eikä sillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. Alkuvaiheessa tuhoutuu yksi hankealueella sijaitseva vesilailla suojeltu noro.* |

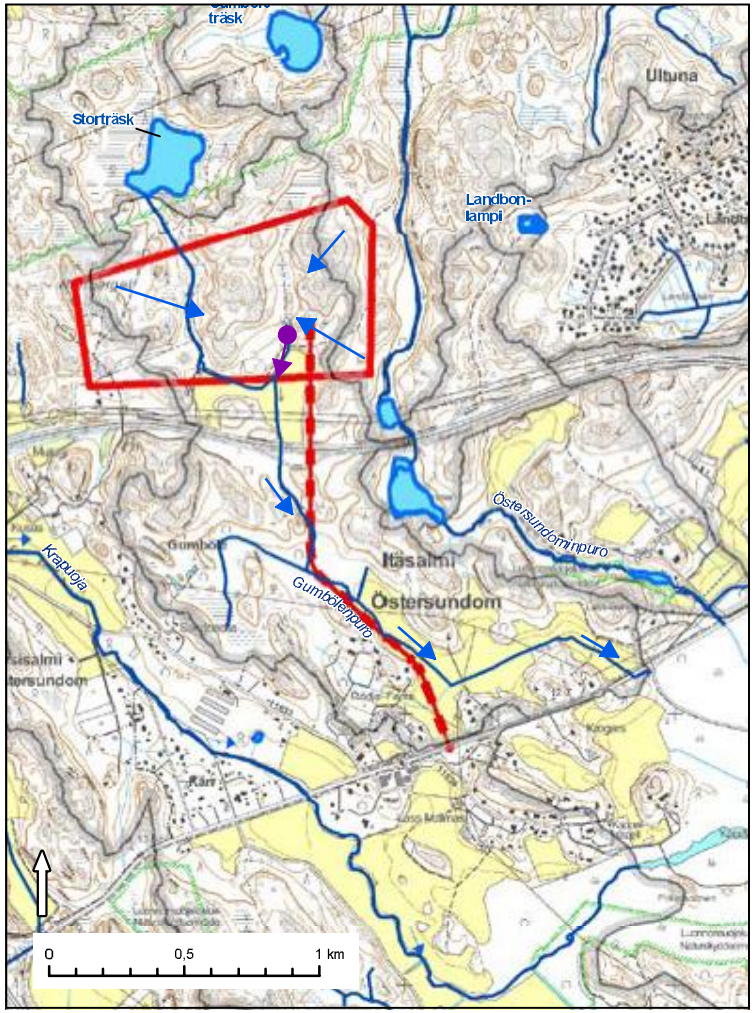
| Vesistövaikutukset vaihtoehdossa 2B |
|---|
| **Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia** |
| *Vesistövaikutukset on kokonaisuutena arvioitu kohtalaisiksi ja kielteisiksi, sillä suurimman osan hankkeen toiminta-ajasta vaikutukset Korsnäsinpuroon on arvioitu kohtalaisiksi. Hanke aiheuttaa suuria tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia puron vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron herkkyys on kohtalainen, sillä se kuuluu Etelä-Suomen uhanalaisiin joki- tai puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), on nykyisin vedenlaadultaan heikentynyt eikä sillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. Alkuvaiheessa tuhoutuu yksi hankealueella sijaitseva vesilailla suojeltu noro.* |

### 7.6.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset pintaveteen ja vesiluontoon

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Vaihtoehdoissa 3A ja 3B hankealueen vedet kulkeutuvat ainakin alkuvaiheen ensimmäisinä vuosina nykytilan kaltaisesti kolmeen puroon. Hankealueen itäosasta vedet kulkeutuvat itään laskien Östersundominpuroon, hankealueen länsiosasta länteen laskien Krapuojaan ja hankealueen keskiosasta alueen halki virtaavaan Gumbölenpuroon.

Ennen rakentamistoimia tehdään viivytysaltaita, jotka vähentävät kiintoaine- ja ravinnekuormaa vesistöihin sekä tasaavat hankealueelta lähtevien vesien virtaamia. Rakentamisen edetessä koko hankealueelta (pinta-ala 56,6 ha) lähtevät vedet johdetaan hallitusti selkeytysaltaan kautta etelään Gumbölenpuroon (Kuva 7.44). Tällöin Krapuojan valuma-alue pienenee ja Östersundominpuron suurenee hieman. Krapuojan valuma-alueen pinta-ala on nykytilassa 30,4 neliökilometriä, joten siihen kohdistuva muutos on merkityksetön. Myös Östersundominpuron valuma-alueen muutos on pieni; valuma-alue pienenee nykytilasta (pinta-ala noin 8,2 km²) noin prosentin, millä ei myöskään ole käytännössä merkitystä. Gumbölenpuron valuma-alue sen sijaan on nykytilassa pieni (2,6 km²) ja kasvaa noin seitsemän prosenttia. Ilman riittävää hankealueen hulevesien hallintaa Gumbölenpuron minimi- ja maksimivirtaamat voivat ääreväityä nykytilanteeseen nähden.




*Kuva 7.44. Vesien kulkeutuminen hankealueelta 3 (Norrberget), kun vedet ohjataan Gumbölenpuroon laskeutusaltaan kautta.*
*Bild 7.44. Vattnets väg från projektområde 3 (Norrberget), då vattnet leds via Gumbölebäckens sedimenteringsbassäng.*

Gumbölenpuroon, Östersundominpuroon ja Krapuojaan arvioidaan aiheutuvan ajoittain kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, joka voi nostaa purojen ainepitoisuuksia. Krapuojassa muutoksia ei todennäköisesti voida havaita puron suuren virtaaman ja sitä kautta aiheutuvan laimenemisen seurauksena. Louhinnan aiheuttamaa kiintoainekuormitusta aiheutuu pääsääntöisesti Gumbölenpuroon, jonne hankealueen vedet alueen rakentuessa tullaan kaikkineen johtamaan. Kaikki tarkastellut purot ovat nykytilanteessa ainakin ajoittain sameita. Hankkeen aiheuttama kuormitus voi heikentää Östersundominpuron ja etenkin Gumbölen-

puron vedenlaatua sekä pohjaeläinten kalojen elinympäristöä. Hankealueen pinta-ala on noin 22 prosenttia Gumbölenpuron valuma-alueen pinta-alasta.

Merialueella hankealueen vaikutukset voivat olla havaittavissa laskuojan lähiympäristössä ajoittain veden samenemisena ja typpipitoisuuksien nousuna. Merialue on jo nykyisin varsin rehevä, joten typpikuormituksen aiheuttama rehevyyden lisääntyminen jäänee vähäiseksi. Rehevyyden lievä lisääntyminen on kuitenkin mahdollista, sillä typpikuormitus kestää useita vuosia. Rehevyyden kasvua hillitsee vedessä oleva kiintoaines, joka heikentää valon etenemistä vedessä.

Alkuvaiheessa hankkeesta aiheutuu suuria kielteisiä muutoksia Gumbölenpuron vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Gumbölenpuron herkkyys on kohtalainen, sillä se on uhanalainen luontotyyppi, nykyisin vedenlaadultaan heikentynyt, eikä sillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. Alkuvaiheen vesistövaikutukset arvioidaan merkittäviksi ja kielteisiksi muutoksen suuruuden ja kohteen herkkyyden perusteella.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheessa vesien johtaminen on vakiintunut siten, että koko hankealueelta vedet johdetaan Gumbölenpuroon laskeutusaltaan kautta. A-vaihtoehdossa vaikutukset ovat vähäisemmät kuin B-vaihtoehdossa, sillä A-vaihtoehdossa kaivumaiden sijoitusalueen maisemointi tehdään tässä vaiheessa, minkä jälkeen vesistökuormitus hankealueelta vähenee selvästi. Lisäksi vaihtoehdossa A louhintaa ei enää keskivaiheessa tehdä, joten todennäköisesti myös typpikuormitus vähenee alkuvaiheeseen nähden.

Sekä vaihtoehdoissa A ja B toimintakentälle suunnitellut toiminnot voivat vaikuttaa hulevesien laatuun. Haitta-aineita (esim. öljy) hulevesiin voi joutua esimerkiksi asfalttiaseman toiminnoista. Koska hankealueella ei käsitellä pilaantuneita maa-aineksia, riski veteen joutuvista merkittävistä haitta-ainepäästöistä on pieni ja liittyy lähinnä mahdollisiin onnettomuustilanteisiin (Luku 7.15).

B-vaihtoehdossa vaikutukset merialueelle ovat samankaltaisia kuin alkuvaiheessa, mutta A-vaihtoehdossa merialueelle aiheutuvat vaikutukset vähenevät selvästi maisemoinnin jälkeen.

Keskivaiheessa hankkeesta aiheutuu suuria (vaihtoehto B) tai kohtalaisia (vaihtoehto A) kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Gumbölenpuron herkkyys on kohtalainen. Keskivaiheen vesistövaikutukset arvioidaan merkittäviksi kielteisiksi B-vaihtoehdossa sekä kohtalaisiksi ja kielteisiksi A-vaihtoehdossa muutoksen suuruuden ja kohteiden herkkyyden perusteella.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa vesistökuormitus vähenee selvästi vaihtoehdossa B, kun kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan, ja kasvillisuus vakiintuu alueelle. Hankealueella toimii ainoastaan toimintakenttä.

Loppuvaiheessa hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Gumbölenpuron herkkyys on kohtalainen. Loppuvaiheen vesistövaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi ja kielteisiksi muutoksen suuruuden ja kohteiden herkkyyden perusteella molemmissa vaihtoehdoissa (A ja B).

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

| Vesistövaikutukset vaihtoehdossa 3A |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** |
| *Vesistövaikutukset on kokonaisuutena arvioitu kohtalaisiksi ja kielteisiksi, sillä suurimman osan hankkeen toiminta-ajasta vaikutukset Gumbölenpuroon on arvioitu kohtalaisiksi. Alkuvaiheessa vaikutuksia aiheutuu myös Östersundominpuroonja ja hieman Krapuojaan. Hanke aiheuttaa suuria tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Gumbölenpuron ja Östersundominpuron herkkyys on kohtalainen, sillä ne kuuluvat Etelä-Suomen uhanalaisiin puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), ovat on nykyisin vedenlaadultaan heikentyneistä, eikä niillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa.* |

| Vesistövaikutukset vaihtoehdossa 3B |
|---|
| **Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia** |
| *Vesistövaikutukset on kokonaisuutena arvioitu merkittäviksi ja kielteisiksi, sillä suurimman osan hankkeen toiminta-ajasta vaikutukset Gumbölenpuroon arvioitu merkittäviksi. Alkuvaiheessa vaikutuksia aiheutuu myös Östersundominpuroon ja hieman Krapuojaan. Hanke aiheuttaa suuria tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Gumbölenpuron ja Östersundominpuron herkkyys on kohtalainen, sillä ne kuuluvat Etelä-Suomen uhanalaisiin puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), ovat on nykyisin vedenlaadultaan heikentyneistä, eikä niillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa.* |

### 7.6.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta: Vaikutukset pintaveteen ja vesiluontoon

Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutuksia pintaveteen Östersundomin alueella. Maa-aineshankkeelle tyypilliset vaikutukset kohdistuvat vaihtoehdon 0 mukaisille alueille, eikä niille kohdistuvia vesistövaikutuksia voida tässä vaiheessa arvioida.

Östersundomin kaava-alueen rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia suunnitelluilla vaihtoehtoisilla maa-aineshankkeen alueilla (VE1, VE2 ja VE3), vaikka maa-aineshanketta ei kaava-alueella toteutettaisikaan. Rakennettavan alueen vaikutukset vesistöön ovat samantyyppisiä kuin maa-aineshankkeen vaikutukset. Rakentamisesta aiheutuu kiintoaine- ja ravinnepitoisia hulevesiä, kun kasvillisuus ja pintamaat poistetaan ja tehdään louhintoja sekä maansiirtoja. Rakentamisen yhteydessä ja liikenteestä hulevesiin voi joutua myös haitta-aineita, kuten öljyä. Rakentaminen voi myös äärevöittää valumia ja sitä kautta purojen virtaamia. Arvion lähtökohtana on hulevesien laadun ja määrän hallinta jo rakentamisen aikana.

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) pohjoisosaan on suunniteltu viheraluetta (ulkoilualuetta). Långkärrsbergetin hankealue (VE1) on yleiskaavaehdotuksessa osoitettu laajaan viheralueeseen liittyväksi alueeksi. Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti alueen eteläosa muuttuu pientalovaltaiseksi alueeksi. Alueen rakentamisen vesistövaikutuksia aiheutuu sekä Fallbäckeniin että Korsnäsinpuroon, mutta vaikutusten arvioidaan olevan lievempiä kuin maa-aineshankkeessa, sillä osa alueesta jää kokonaan rakentamatta metsäiseksi alueeksi ja osa on pientalovaltaista aluetta, jonka vesistövaikutukset arvioidaan maa-aineshankkeen vaikutuksia vähäisemmiksi. Kokonaisuudessaan Fallbäckeniin ja Korsnäsinpuroon kohdistuvat vesistövaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja kielteisiksi.

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti Hältingbergetin hankealueen (VE2) länsiosa muuttuu elinkeinovaltaiseksi alueeksi, kun taas itäosa on osoitettu laajaan viheralueeseen liittyväksi alueeksi. Elinkeinovaltaisen alueen rakentamisesta aiheutuu vesistövaikutuksia Korsnäsinpuroon. Kokonaisuudessaan Korsnäsinpuroon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan samaan luokkaa kuin maa-aineshankkeen vaikutukset vaihtoehdossa 2A eli kohtalaisia ja kielteisiä.

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti koko Norrbergetin hankealue (VE3) on osoitettu elinkeinovaltaiseksi alueeksi. Alueen rakentamisesta aiheutuu vesistövaikutuksia Gumbölenpuroon ja Östersundominpuroon ja hieman myös Krapuojaan. Kokonaisuudessaan Korsnäsinpuroon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan samaan luokkaa kuin maa-aineshankkeen vaikutukset vaihtoehdossa 3A eli kohtalaisia ja kielteisiä.

### 7.6.9 Yhteisvaikutukset

Östersundomin kaava-alueen rakentamisesta aiheutuu yhteisvaikutuksia maa-aineshankkeen kanssa. Kaupungin rakentamiseen lukeutuvat myös metron ja kalliopuhdistamon rakentaminen. Kaupungin rakentamisen vaikutukset vesistöille ovat samantyyppisiä kuin maa-aineshankkeen vaikutukset. Kaupungin rakentamisen vesistövaikutukset kohdistuvat samoihin vesimuodostumiin kuin tässä Östersundomin maa-aineshankkeessa ja lisäksi ainakin koko kaava-alueen vesistöihin. Jokaisella vaihtoehtoisella hankealueella (VE1, VE2 ja VE3) kaupungin rakentaminen voimistaa maa-aineshankkeen aiheuttamia vesistövaikutuksia.

Rakentamisesta aiheutuu muun muassa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, jotka voivat heikentää vesistöjen tilaa.

Rakentaminen aiheuttaa myös hydrologisia muutoksia maankäytön muuttuessa ja rakentamattoman ympäristön muuttuessa kaupunkimaiseksi.

Onkin ensiarvoisen tärkeää huomioida ja toteuttaa jo rakentamishankkeiden alussa hulevesien riittävät määrälliset ja laadulliset hallintaratkaisut pintavesien laadun turvaamiseksi ja esimerkiksi tulvimis- ja eroosio-ongelmien estämiseksi.

### 7.6.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Purojen ja lampien suojaamisesta huolehditaan siten, ettei niille aiheudu hankealueen suoraa hulevesikuormitusta, vaan hankealueen hulevedet kerätään ja johdetaan vesistöön hallitusti. Voidaan myös rakentaa suojauksia, joilla estetään hulevesien kulkeutuminen vesistöihin. Erityisesti huolehdittavia kohteita ovat Hältingträsk (VE2) ja Gumbölenpuro, joka virtaa hankealueen Norrberget (VE3) halki.

Hankealueella muodostuvien hulevesien haitallisia vaikutuksia vähennetään hulevesien hallitulla keräämisellä, viivyttämisellä, johtamisella ja käsittelyllä. Laskeutusaltaiden tulee olla mitoitukseltaan riittäviä hienoaineksen laskeutumisen ja lähtevän hulevesivirtaaman tasaamisen kannalta. Laskeutusaltaat toteutetaan jo toiminnan alkuvaiheessa. Hienojakoista kiviainesta voidaan pidättää myös suodatinratkaisuilla. Kiintoaineen joutumista veteen on mahdollista estää erilaisilla eroosiosuojauksilla.

Sellaiset toimintakentän alueet, joilla vesiympäristölle haitallisia tai vaarallisia aineita on mahdollista päästä hulevesiin (esim. kemikaalivuodot), voidaan päällystää ja vedet johtaa hallitusti erilliseen selkeytysaltaaseen. Selkeytysaltaasta haitta-ainepitoiset vedet kerätään ja käsitellään tai viedään alueelta pois asianmukaisesti käsiteltäviksi. Alueet, joilta voi päästä öljypitoisia vesiä, päällystetään ja vedet johdetaan laskeutusaltaaseen öljynerotuksen kautta.

Työtavoilla ja -menetelmillä voidaan vähentää vesistökuormitusta. Esimerkiksi räjähdeaineesta peräisin oleviin typpimääriin niillä voi olla oleellinen merkitys. Räjähdysaineen valinnalla ja muilla käytännön toteutuksilla voidaan vaikuttaa räjähdysainejäämiin. Räjäytykset voidaan suunnitella niin, että palaminen on mahdollisimman täydellistä. Tällöin typpeä jää louheen pintaan vähemmän, mutta täysin typpijäämiä ei voida estää.

Alueelle mahdollisesti tuotavien sulfaattimaiden sijoittaminen ja käsittely toteutetaan siten, että niistä ei aiheudu haitallista ympäristökuormitusta. Haitallisella ympäristökuormituksella tarkoitetaan muun muassa veden alhaista pH-arvoa.

### 7.6.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarviot on tehty yleispiirteisten esisuunnitelmatasoisten hankesuunnitelmien perusteella. Hulevesien johtaminen, kerääminen ja vesiensuojelutoimenpiteet tarkennetaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa, minkä jälkeen voidaan tehdä tarkempi vesistövaikutusarvio esimerkiksi ympäristölupavaiheessa.

Östersundomin kaava-alueen purojen eliöstöä ei ole juurikaan tutkittu, joten uhanalaisten eliöiden esiintymistä ei voida poissulkea.

Vaihtoehtoisilta hankealueilta ei ole tehty sulfaattimaaselvityksiä, joskin sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyttä vaihtoehtoisilla hankealueilla voi pitää pienenä. Alueelle mahdollisesti sijoitettavista sulfaattimaista ei ole tietoa.

## 7.7 Liikenne

### 7.7.1 Lähtötiedot

Östersundomin alueen sekä Kehä III:n ja Porvoonväylän nykyiset keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (jatkossa KVL) saatiin Liikenneviraston ylläpitämästä Tierekisteristä ja ennusteliikennemäärät Strafican laatimasta Östersundomin kaavaehdotusvaiheen liikennejärjestelmäselvityksestä. Google Mapsia hyödynnettiin näiden ohella.

### 7.7.2 Nykytila

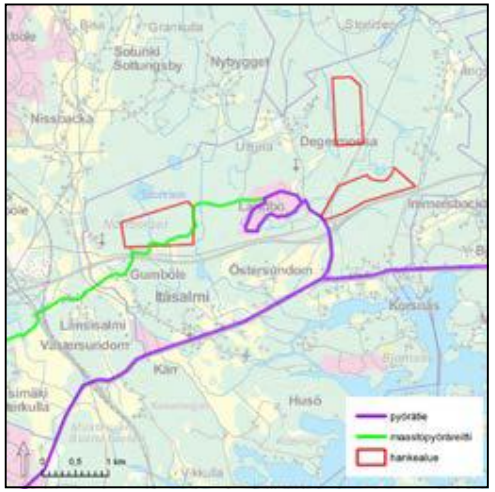
**Kevyt liikenne**

Jalankulku- ja pyöräilyväyliä on Uuden Porvoontien (mt 170) varrella pääosin sen pohjoispuolella sekä osittain Kehä III varrella, samoin Knutersintien varrella Landbon ja Uuden Porvoontien välillä Sakarinmäen koulun kohdalla. Landbon rakentamisen yhteydessä asuinalueelle on rakennettu sisäisiä jalankulku- ja pyöräilyväyliä. Muilta osin alueella kuljetaan jalan ja pyöräillään kaduilla ja teillä. Lisäksi alueella on lähinnä ulkoilukäyttöön tarkoitettuja reittejä, joita pitkin voidaan kävellä ja osittain pyöräillä. Landbosta Mellunkylään kulkee maastopyöräilyreitti. Ohessa on esitetty pyörätiet ja -reitit Östersundomin alueella (Kuva 7.45).

**Ajoneuvoliikenne**

Östersundomin kaava-alue sijoittuu Porvoonväylän (vt 7) molemmille puolille. Länsipäässä kulkee Kehä III. Porvoonväylän keskivuorokausiliikenne (KVL) on noin 29 000 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä on noin 2000 ajoneuvoa (7 %). Kaava-alueen keskellä pohjois-eteläsuunnassa kulkee Knutersintie (yt 11636), jonka KVL on noin 1900 ajoneuvoa ja josta raskasta liikennettä on noin 100 ajoneuvoa. Itä-länsisuunnassa kulkee Uusi Porvoontie (mt 170), jonka KVL hankealueiden kohdalla on noin 6500 ajoneuvoa ja josta raskasta liikennettä on 380 ajoneuvoa. Alueen läpi kulkee pohjois-eteläsuunnassa Sotungintie (yt 11633), jonka KVL on noin 900 ajoneuvoa. Sotungintiellä raskaan liikenteen osuus on erittäin vähäinen, noin kaksi prosenttia.

Ohessa on esitetty Östersundomin alueen liikenneverkon KVL ja raskaan liikenteen määrä siitä vuodelle 2014 sekä liikennetarkastelun pohjalle alustavien kaavaehdotusten perusteella laadittu kuvaus Östersundomin alueen liikenneverkosta (Kuva 7.46). Maa-ainesten kuljetusreittien käyttämien teiden on oletettu rakentuvan hankkeen alkuvaiheessa, ja ne ovat käytössä koko hankkeen ajan. Kuljetusten pääyhteytenä käytetään Uutta Porvoontietä. Alueen pohjoisosassa Landbon pohjoispuolelle suunnitellulla kaavaehdotuksen mukaisella tiellä ei tehdä poikittaissuuntaisia kuljetuksia. Östersundomin alueen ja hankevaihtoehtojen alueiden sijoittuminen ympäröivään liikenneverkkoon esitetty kuvassa (Kuva 7.47).




*Kuva 7.45. Pyörätiet ja -reitit Östersundomin alueella.*
*Bild 7.45. Cykelvägar och cykelleder på området i Östersundom.*

### 7.7.3 Östersundomin liikenne-ennuste

Nykytilanteen keskivuorokausiliikennemäärät perustuvat Liikenneviraston Tierekisterin tietoihin yleisten teiden liikennemääristä raskaan liikenteen osalta. Vuoden 2050 ennusteet, jotka perustuvat Helsingin kaupungin suunnitteluviraston tilaamaan ja Strafican laatimaan Östersundomin liikenne-ennusteeseen, ovat pohjana Östersundomin alueen rakentamisvaiheiden ennusteille. Ennusteet on laadittu hankkeen eri vaiheiden viimeisille vuosille: 2025 (alkuvaihe), 2045 (keskivaihe) ja 2060 (loppuvaihe). Kyseisten vuosien liikennemäärät toimivat liikenteellisten vaikutusten lähtökohtana niitä vastaavissa vaiheissa.

Liikenne-ennusteen päälle on myös arvioitu Östersundomin rakentamisen tuottaman työmaaliikenteen määrä (pois lukien maa-aineskuljetukset) hyödyntäen julkaisuja 'Kaavaselostus/ehdotusvaihe, Östersundomin yhteinen yleiskaava' ja 'Rakennusalan kuljetustarvetieto tienpitoa varten'. Arvio työmaaliikenteen määrästä perustuu tietoihin Östersundomin toteutuvista kerrosneliömetreistä rakennustyypeittäin ja niiden osuuksista kokonais- ja asumiskerrosaloista, talojen vuosittaisista määristä ja rakennusalan kuljetussuoritteista. Maa-aineskuljetukset ovat maa-aines-

hankkeen liikennettä, joka on esitetty hankevaihtoehtojen kohdalla.

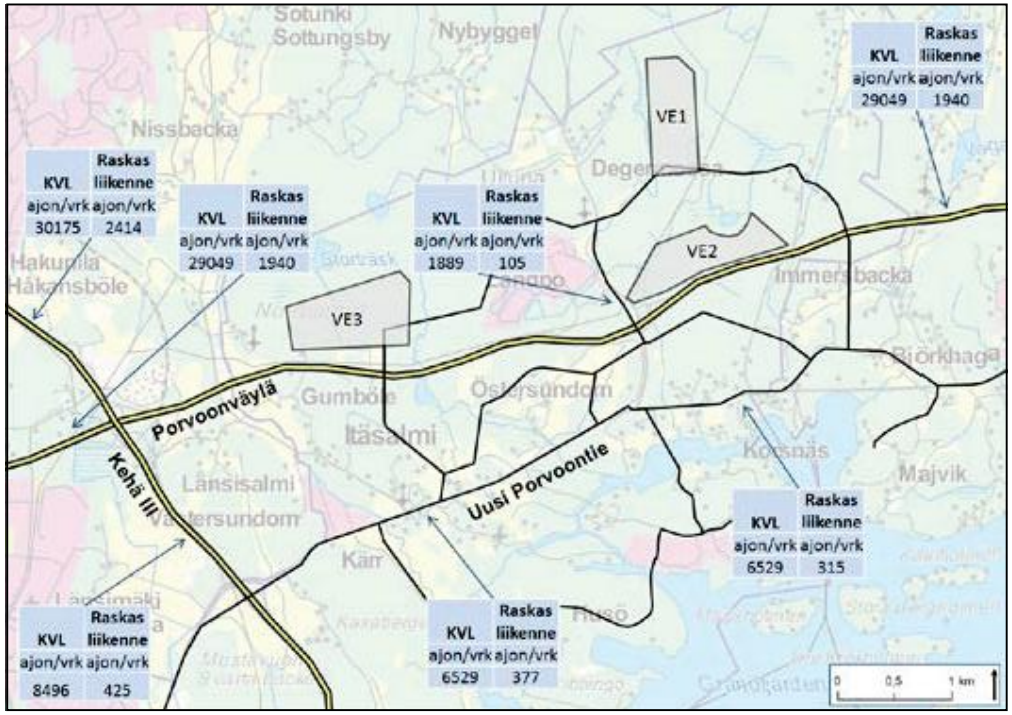
Liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa on oletettu, että Östersundomin alueen maankäyttö ja maankäytön liikennetuotos toteutuu tasaisesti vuosina 2020–2060. Liikenteen ja kuljetusten suuntautuminen perustuu siihen oletukseen, että Östersundomin alue rakentuu lisäksi tasaisesti koko rakentamisalueella. Kuvassa on esitetty ennusteiden mukainen KVL ja raskaan liikenteen osuus siitä sekä rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen KVL erikseen kaikille vaiheille (Kuva 7.48).

### 7.7.4 Vaikutusten arviointimenetelmät

Liikenteellisten vaikutusten arviointia varten on laskettu Östersundomin maa-aineshankkeen vaihtoehtojen kuorma-autoliikenteen määrä. Määrä perustuu massatalouslaskelmiin. Kuljetusten määrä vuorokausitasolla on muodostettu kuljetuspäivien määrän (250 päivää), päivittäisen työskentelyajan (12 tuntia) ja kuorma-autojen kuljetuskapasiteetin (10 m³) sekä kussakin rakentamisvaiheessa painopenkereiksi tarvittavan maa-ainesmäärän perusteella.

Hanke itsessään ei synnytä kuljetustarvetta tai lisää Östersundomin rakentamisesta aiheutuvaa liikennetuotosta. Kaikki maa-aineskuljetukset ja rakentamisesta aiheutuva liikenne suuntautuvat Östersundomin kaava-alueen talo- ja infrarakentamisen kohteisiin. Östersundomin hankealueen pääasialliset vaikutukset aiheutuvat maa-aineskuljetusten suuntautumisesta hankealueelta Östersundomissa oleville painopenkereille ja Östersundomin alueen ulkopuolella sijaitsevista maa-ainesten otto- ja sijoitusalueilta tulevista kuljetuksista samoille Östersundomin painopenkereille. Selvityksessä on esitetty kuljetusmääriä Östersundomin sisäisillä yhteyksillä sekä Uudella Porvoontiellä (mt 170) ja Porvoonväylällä (vt 7).

Hankkeen kuljetuksista aiheutuvaa raskaan liikenteen määrää on verrattu ennusteliikennemääriin valituissa liikenneverkon tarkastelupisteissä. Vertailu ja arviointi on tehty kuljetusten osalta merkittäville tie- ja katuosuuksille. Vaihtoehtoja on lisäksi verrattu yleisellä tasolla 0-vaihtoehtoon (VE0) (Luku 7.7.9), jossa hanketta ei toteuteta Östersundomin alueella, vaan rakentamiseen tarvittava maa-aines tuodaan kokonaan alueen ulkopuolelta ja Östersundomin



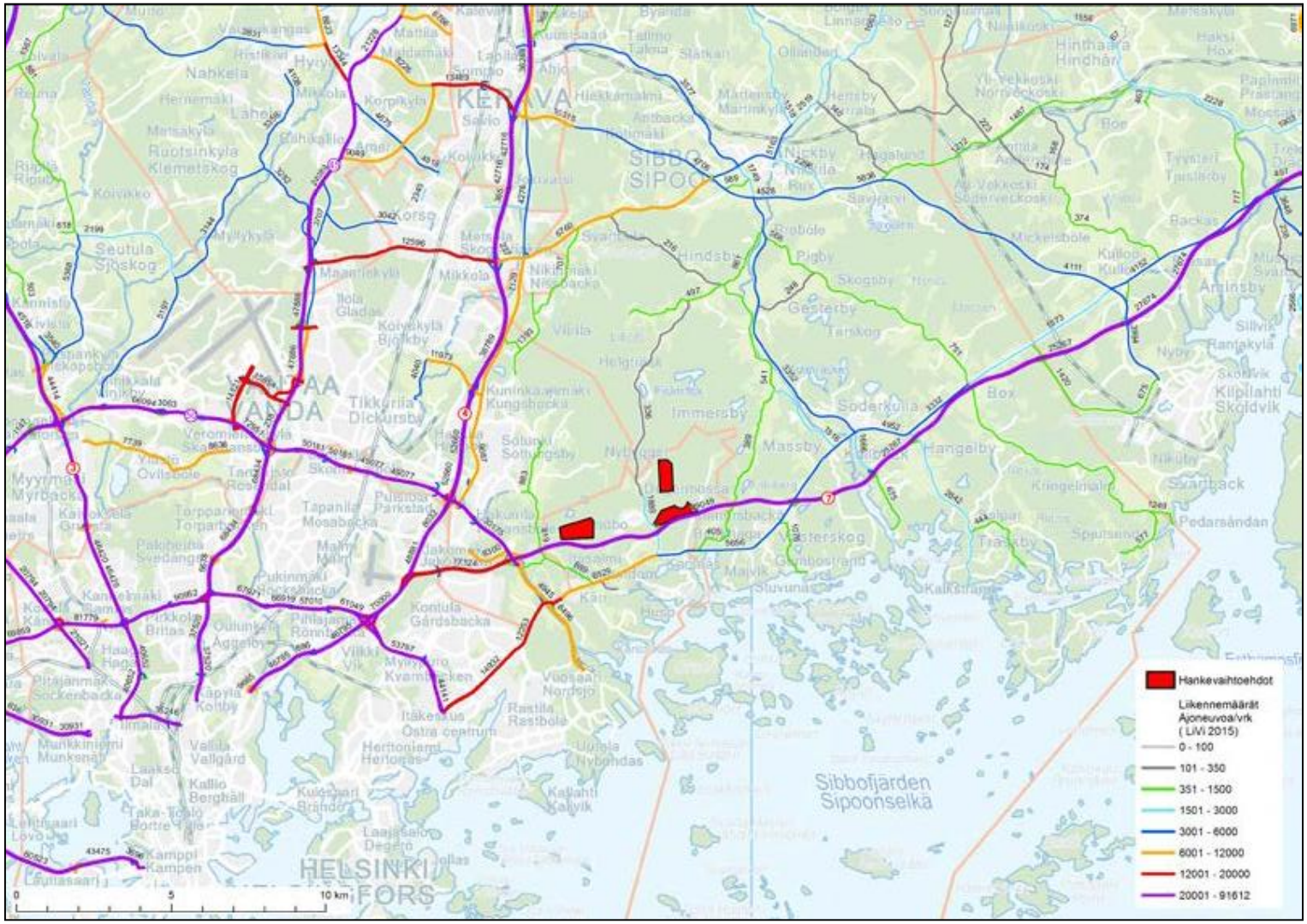

*Kuva 7.46. Östersundomin alueen liikenneverkko kokonaan toteutuneena ja keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (KVL) vuonna 2014 raskasliikenne eroteltuna.*
*Bild 7.46. Det helt utbyggda trafiknätet på området i Östersundom och medeltrafikmängder per dygn 2014, den tunga trafiken separat.*

alueen rakentamisessa syntyvä rakentamiseen kelpaamaton maa-aines viedään alueen ulkopuolelle.

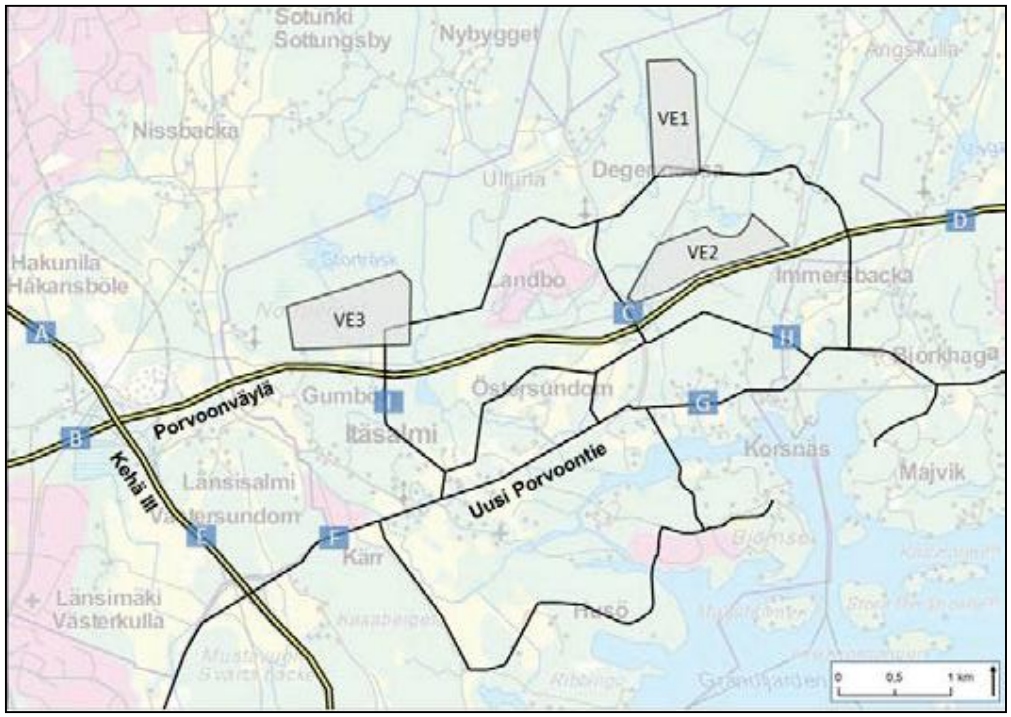
Kuljetustarpeen arvioinnin lähtökohtana on, ettei hankealueen koko määrittele hankkeessa tarvittavan maa-aineksen kokonaismäärää. Tämän takia hankevaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) syväottoa kiviainesmassoiltaan pienempien hankevaihtoehtojen maa-aineskuljetusten erotuksen oletetaan tulevan Östersundomin ulkopuolelta. Kaikissa vaihtoehdoissa kuljetusten kokonaistarve on näin ollen sama. Lisäksi hankevaihtoehtojen 1–3 alavaihtoehdossa A tuodaan massoja myös kaava-alueen ulkopuolelta hankkeen keskivaiheessa. Näillä tekijöillä on vaikutusta kuljetusten suuntautumiseen.

Kuljetukset on jaettu reittitarkastelun perusteella ympäröivälle tieverkolle, jossa osa teistä on uusia. Reittitarkasteluissa Landbon pohjoispuolelta kulkevalle kadulle ei ole osoitettu raskaita ajoneuvoja. Liikenneverkko on sama kullekin hankevaihtoehdolle hankkeen alku-, keski- ja loppuvaiheessa. Se takaa pääsyn rakentamista varten toteutettaville painopenkereille, jotka ovat myös samat kaikille hankevaihtoehdoille. Vaihtoehtojen mukaisilta hankealueilta liikenneverkkoon yhtyvien kuljetusreittien väliset erot on huomioitu liikenteen sijoittelussa.

Vaikutusten arviointi perustuu liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen yleisellä tasolla. Strafican selvityksessä todettu Östersundomin alueen liikenneverkon suhteellisen hyvä toimivuus lopputilanteessa, samoin Uuden Porvoontien länsiosan välityskyvyn riittävyys riskitekijänä on huomioitu arvioinnissa. Teiden ja liittymien rakentamis- ja parantamistarvetta sekä liikenneverkon kantavuutta ei ole arvioitu. Joukkoliikenne ei ole arviointiperusteena: se on nykyään hyvin vähäistä, ja kokee suuria muutoksia rakentuvan kaupungin myötä. Hankkeesta ja sen raskaasta liikenteestä aiheutuvaa pölyämistä ja liikenteen päästöjä on arvioitu luvuissa 7.8 (Ilmanlaatu) ja 7.13 (Ilmasto).




*Kuva 7.47. Hankkeen vaikutusalueen tieyhteydet ja keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (KVL) vuonna 2014.*
*Bild 7.47. Vägförbindelser inom projektets influensområde och medeltrafikmängder per dygn 2014.*




| Vaihe | KVL ilman rakentamisen aiheuttamaa liikennettä | Raskas liikenne, joka sisältyy KVL:ään | Raskas liikenne, joka aiheutuu rakentamisesta (ei sis. KVL:ään) |
|---|---|---|---|
| **A** | | | |
| Alku | 33278 | 2662 | 285 |
| Keski | 45691 | 3655 | 285 |
| Loppu | 55000 | 4400 | 285 |
| **B** | | | |
| Alku | 33668 | 2248 | 285 |
| Keski | 52143 | 3482 | 285 |
| Loppu | 66000 | 4408 | 285 |
| **C** | | | |
| Alku | 2715 | 151 | 71 |
| Keski | 6021 | 335 | 71 |
| Loppu | 8500 | 472 | 71 |
| **D** | | | |
| Alku | 31955 | 2134 | 142 |
| Keski | 43581 | 2910 | 142 |
| Loppu | 52300 | 3493 | 142 |
| **E** | | | |
| Alku | 10759 | 538 | 570 |
| Keski | 19811 | 991 | 570 |
| Loppu | 26600 | 1330 | 570 |
| **F** | | | |
| Alku | 7588 | 438 | 506 |
| Keski | 11823 | 683 | 506 |
| Loppu | 15000 | 866 | 506 |
| **G** | | | |
| Alku | 6963 | 336 | 199 |
| Keski | 8698 | 420 | 199 |
| Loppu | 10000 | 482 | 199 |
| **H** | | | |
| Alku | 1500 | 0 | 71 |
| Keski | 7500 | 0 | 71 |
| Loppu | 12000 | 0 | 71 |
| **I** | | | |
| Alku | 1125 | 0 | 42 |
| Keski | 5625 | 0 | 42 |
| Loppu | 9000 | 0 | 42 |

*Kuva 7.48. Hankkeen vaikutusalueen ennusteiden mukainen KVL ja raskaan liikenteen osuus siitä sekä rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen KVL erikseen kaikille vaiheille niiden lopputilanteessa (alku=2025, keski=2045, loppu=2060). Huom! Liikennemäärissä ei ole mukana maa-aineshankkeen liikennemääriä.*
*Bild 7.48. Medeltrafikmängder per dygn enligt prognoserna för projektets influensområde och den tunga trafikens andel därav samt den tunga medeltrafikmängd per dygn som byggandet förorsakar separat för samtliga faser i slutet av dem (begynnelse=2025, mellan=2045, slut=2060). Obs! I trafikmängderna ingår inte marksubstansprojektets trafikmängder.*

### 7.7.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Liikennevaikutukset

Långkärrsbergetin hankevaihtoehdon (VE1) liikennemäärä, kaupungin rakentamisesta ja hankkeesta aiheutuva raskaan liikenteen määrä sekä hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen osuus KVL:stä eli keskivuorokausiliikenteestä hankkeen eri vaiheissa on esitetty yhdeksälle tarkastelupisteelle (Kuva 7.49).

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hankealueen työmaatie kulkee lyhyen matkaa Knutersintiellä ylettymättä Sakarinmäen koululle asti. Hankealueen kuljetusten määrä on 816 ajoneuvoa vuorokaudessa. Knutersintie on kuljetusten päätie Uuden Porvoontien ohella.

Hankkeen raskas liikenne on 21 prosenttia (731 ajon/vrk) Knutersintien ja kolme prosenttia (244 ajon/vrk) Uuden Porvoontien KVL:stä kuormitetuimmilla osuuksilla. Puroniityntien liittymän läpi länsi–itä-suunnassa se on vastaavasti yhdeksän prosenttia (162 ajon/vrk). Sotungintielle liittyvällä uudella tiellä on hankkeen raskasta liikennettä kolme prosenttia (41 ajon/vrk). Sotungintien varrella on yli 10 omakotitaloa, joiden liikenne kulkee sitä pitkin.

Hankkeen raskaan liikenteen määrä on vuorokausitasolla suurimmillaan louhinnan aikana. Liikenneympäristö on tällöin herkimmillään, koska maankäytön suunnitelmien toteutumisen aiheuttama liikennetuotos on vielä pääosin toteutumatta ja muu liikenne on suhteellisen vähäistä. Toisaalta kaupungin rakentamisesta aiheutuva raskas liikenne kulkee liikenneverkolla.

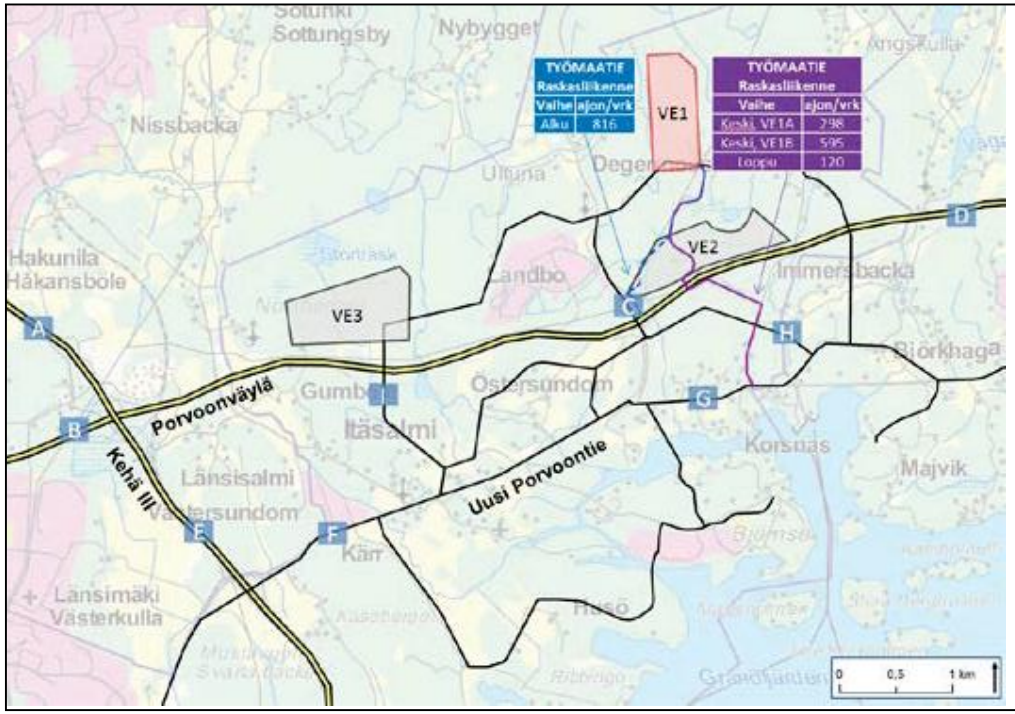
Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuva kevyt liikenne risteää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintiellä kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Hankkeen raskasta liikennettä on rakentamisen alkuvaiheessa 731 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 21 prosenttia KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo minuutissa päivittäisenä työskentelyaikana. Alkuvaiheessa Knutersintien läpiajo (Porvoonväylä–Uusi Porvoontie) on oletetusti sallittua, joten muu liikenne ei joudu risteämään Knutersintien varrella kulkevan kevyen liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella. Kevyen liikenteen turvallisuutta edellä mainitussa risteyksessä voidaan lisätä toteuttamalla nappiohjatut liikennevalot, varmistamalla riittävät näkyvyydet sekä suunnittelemalla liittymägeometria asianmukaisesti. Raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymisen huomiointi on kriittisintä.

Hankevaihtoehdolla on kohtalaisia vaikutuksia onnettomuusriskin suuruuteen ja kevyen liikenteen turvallisuuteen Knutersintiellä. Vastaavat vaikutukset ovat vähäisiä Porvoonväylän liittymän läheisyydessä sen eteläpuolella, Puroniityntien liittymässä ja Uudella Porvoontiellä. Hanke heikentää kohtalaisesti Uuden Porvoontien kevyen liikenteen turvallisuutta liittymien kohdalla ja kasvattaa kohtalaisesti onnettomuusriskiä. Hankevaihtoehdolla ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä sen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

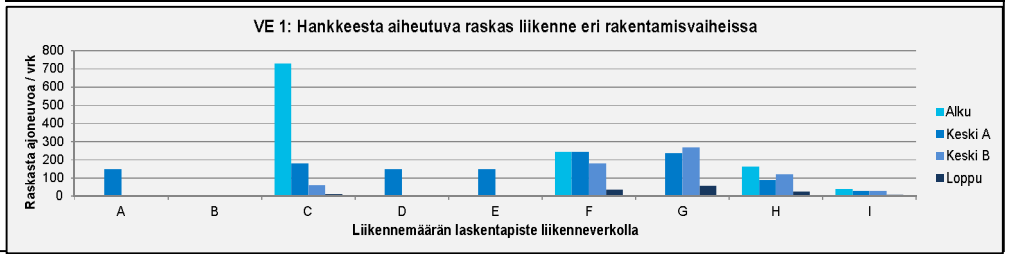
**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Hankealueen työmaatie kulkee muusta liikenneverkosta irrallaan ja liittyy lopulta Puroniityntielle, jossa on nykyään vain vähän asutusta. Hankevaihtoehdon alavaihtoehdot A ja B eroavat toisistaan: alavaihtoehto A:ssa 50 prosenttia kuljetuksista suuntautuu Östersundomin alueen ulkopuolelle ja ulkopuolelta Kehä III:n ja Porvoonväylän kautta. Ulkopuolelle ja ulkopuolelta suuntautuvat kuljetukset kuormittavat Knutersintien ja Porvoonväylän sekä Kehä III:n ja Uuden Porvoontien liittymiä. Vaihtoehdossa B kaikki hankealueen kuljetukset kulkevat Puronniityntien kautta. Hankkeen raskas liikenne on vähentynyt alkuvaiheeseen nähden 26 prosenttia molemmissa alavaihtoehdoissa. Hankealueen kuljetusten määrä on vaihtoehdossa A 298 ajoneuvoa vuorokaudessa ja B:ssä 595 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Vaihtoehdossa A hankkeen raskas liikenne on enää kolme prosenttia (179 ajon/vrk) Knutersintien KVL:stä ja vastaavasti yksi prosentti (60 ajon/vrk) vaihtoehdossa B. Puroniityntien liittymän KVL:stä hankkeen raskas liikenne on vaihtoehdossa A yksi prosentti (89 ajon/vrk) ja vaihtoehdossa B kaksi prosenttia (119 ajon/vrk). Vastaavasti Uudella Porvoontiellä se on työmaatien ja Uuden Porvoontien liittymän länsipuolella vaihtoehdossa A kolme prosenttia (238 ajon/vrk) ja vaihtoehdossa B kolme prosenttia (268 ajon/vrk). Sotungintiellä on hankkeen raskasta liikennettä molemmissa vaihtoehdoissa (A ja B) enää alle prosentti (30 ajon/vrk). Vaihtoehdossa A hankkeesta johtuvan, alueen ulkopuolelle suuntautuvan raskaan liikenteen määrä on




| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **A** | | | | |
| Alku | 0 | 2947 | 33563 | 0,0 |
| Keski A | 149 | 3940 | 46124 | 0,3 |
| Keski B | 0 | 3940 | 45976 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 4685 | 55285 | 0,0 |
| **B** | | | | |
| Alku | 0 | 2533 | 33953 | 0,0 |
| Keski A | 0 | 3767 | 52428 | 0,0 |
| Keski B | 0 | 3767 | 52428 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 4693 | 66285 | 0,0 |
| **C** | | | | |
| Alku | 731 | 222 | 3517 | 20,8 |
| Keski A | 179 | 406 | 6270 | 2,8 |
| Keski B | 60 | 406 | 6151 | 1,0 |
| Loppu | 13 | 543 | 8584 | 0,1 |
| **D** | | | | |
| Alku | 0 | 2276 | 32097 | 0,0 |
| Keski A | 149 | 3052 | 43872 | 0,3 |
| Keski B | 0 | 3052 | 43723 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 3635 | 52442 | 0,0 |
| **E** | | | | |
| Alku | 0 | 1108 | 11329 | 0,0 |
| Keski A | 149 | 1561 | 20530 | 0,7 |
| Keski B | 0 | 1561 | 20381 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 1900 | 27170 | 0,0 |
| **F** | | | | |
| Alku | 244 | 944 | 8337 | 2,9 |
| Keski A | 245 | 1189 | 12575 | 2,0 |
| Keski B | 179 | 1189 | 12508 | 1,4 |
| Loppu | 38 | 1372 | 15544 | 0,2 |
| **G** | | | | |
| Alku | 0 | 535 | 7162 | 0,0 |
| Keski A | 238 | 619 | 9135 | 2,6 |
| Keski B | 268 | 619 | 9165 | 2,9 |
| Loppu | 56 | 681 | 10255 | 0,5 |
| **H** | | | | |
| Alku | 162 | 71 | 1733 | 9,4 |
| Keski A | 89 | 71 | 7660 | 1,2 |
| Keski B | 119 | 71 | 7690 | 1,5 |
| Loppu | 25 | 71 | 12096 | 0,2 |
| **I** | | | | |
| Alku | 41 | 42 | 1208 | 3,4 |
| Keski A | 30 | 42 | 5697 | 0,5 |
| Keski B | 30 | 42 | 5697 | 0,5 |
| Loppu | 6 | 42 | 9048 | 0,1 |




*Kuva 7.49. Långkärrsbergetin hankevaihtoehdon (VE1) raskaan liikenteen määrä, kaupungin rakentamisen aiheuttama raskaan liikenteen määrä (ilman maa-aineshanketta), yleiskaavaehdotuksen mukainen KVL (ajoneuvoa vuorokaudessa) ja hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen osuus KVL:stä hankeen eri vaiheissa niiden lopputilanteessa (alku=2025, keski=2045, loppu=2060). Keskivaiheessa liikennemäärät eroavat alavaihtoehdoissa A ja B.*
*Bild 7.49. Den tunga trafiken i Långkärrsbergets projektalternativ (ALT 1), den tunga trafik som stadsbyggandet ger upphov till (utan marksubstansprojektet), medeltrafikmängden per dygn (fordon per dygn) enligt generalplaneförslaget och den av projektet förorsakade andelen tung trafik av medeltrafikmängden per dygn i de olika projektfaserna i slutet av dem (begynnelse=2025, mellan=2045, slut=2060). Trafikmängderna i mellanfasen skiljer sig åt i underalternativen A och B.*

Porvoonväylän ja Kehä III:n liittymissä noin 150 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Östersundomin alueen rakentuminen kasvattaa alueen tie- ja katuverkon liikennemääriä asutuksen lisääntyessä. Vaikutusten suuruus ja herkkyys vähenee alkuvaiheesta.

Knutersintien läpiajaminen (Porvoonväylä–Uusi Porvoontie) ei oletetusti ole sallittua rakentamisen keskivaiheessa. Siten hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi alueen muukin liikenne risteää Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuvan kevyen liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Hankkeen raskasta liikennettä on keskivaiheessa vaihtoehdossa A 179 ajoneuvoa vuorokaudessa eli kolme prosenttia KVL:stä ja vaihtoehdossa B 60 ajoneuvoa vuorokaudessa eli prosentti KVL:stä. Tämä on suunnilleen 1 raskas ajoneuvo 4 minuutin (A)/12 minuutin (B) välein päivittäisenä työskentelyaikana. Pelkän hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen takia ei ole tarvetta toteuttaa kevyelle liikenteelle nappiohjattuja liikennevaloja risteyskohtaan, mutta muun liikenteen – sisältäen rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen – takia se on tarpeellista. Lisäksi riittävien näkyvyyksien ja asianmukaisen liittymägeometrian varmistaminen on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

Hankkeesta aiheutuva onnettomuusriskin kasvu aiemmin mainituissa liittymissä ja kevyen liikenteen turvallisuuden heikentyminen Uuden Porvoontien varrella on kokonaisuudessaan vähäistä molemmissa alavaihtoehdoissa. Hankkeesta aiheutuva onnettomuusriskin kasvu ja kevyen liikenteen turvallisuuden heikentyminen on Sotungintien ja Uuden Porvoontien liittymässä kohtalaista molemmissa alavaihtoehdoissa. Uuden Porvoontien varrella ja Knutersintiellä vastaavat vaikutukset ovat vähäisiä molemmissa alavaihtoehdoissa. Vaihtoehdon A mukainen ratkaisu tuottaa vaihtoehtoon B verrattuna Knutersintielle noin 120 ajoneuvoa enemmän raskasta liikennettä vuorokaudessa. Molemmilla raskaan liikenteen määrillä vaikutus on kuitenkin vähäinen, sillä hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä on pieni. Työmaatien liittymisellä Uudelle Porvoontielle Knutersintien itäpuolella on kohtalainen vaikutus onnettomuusriskin kasvuun ja kevyen liikenteen turvallisuuteen molemmissa alavaihtoehdoissa. Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä alueen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankealueen työmaatie kulkee muusta liikenneverkosta irrallaan ja liittyy lopulta Puronniityntielle, jossa on nykyään vain vähän asutusta. Hankealueen kuljetusten määrä on 120 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Hankkeen raskas liikenne on enää 0,1 prosenttia (13 ajon/vrk) Knutersintien ja 0,2 prosenttia (25 ajon/vrk) Puronniityntien KVL:stä. Uudella Porvoontiellä se on työmaatien ja Uuden Porvoontien liittymän länsipuolella 0,5 prosenttia (56 ajon/vrk). Sotungintiellä on hankkeen raskasta liikennettä enää 0,1 prosenttia (6 ajon/vrk).

Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan kouluun suuntautuva kevyt liikenne risteää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintiellä kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Hankkeen raskasta liikennettä on rakentamisen loppuvaiheessa 13 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 0,1 prosenttia KVL:stä. Tämä on suunnilleen 1 raskas ajoneuvo tunnissa päivittäisenä työskentelyaikana. Pelkän hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen takia ei ole tarvetta toteuttaa kevyelle liikenteelle nappiohjattuja liikennevaloja risteyskohtaan, mutta muun liikenteen – sisältäen rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen – takia se on tarpeellista. Lisäksi riittävien näkyvyyksien ja asianmukaisen liittymägeometrian varmistaminen on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

Östersundomin maankäytön rakentuminen on loppuvaiheessa ja toteutuneen maankäytön liikennetuotos on merkittävä. Hankealueen tuottaman raskaan liikenteen vaikutus ja herkkyys aikaisempiin vaiheisiin nähden on vähäisempi. Lisäksi hankkeen raskaan liikenteen määrä on aikaisempiin vaiheisiin verrattuna selvästi vähäisempi.

Lopputilanteessa hankkeella ei ole olennaisia liikenteellisiä vaikutuksia onnettomuusriskiin, kevyen liikenteen turvallisuuteen ja ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä alueen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| **Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa 1A** |
|---|
| **Vähäisiä vaikutuksia** |
| *Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. Vaihtoehto A eroaa vaihtoehdosta B vaikutuksiltaan osittain vain keskivaiheessa, lähinnä Knutersintien osalta, jonne Porvoonväylältä suuntautuu hankkeen aiheuttamaa raskasta liikennettä Östersundomin ulkopuolelta. Ero on kuitenkin vähäinen.* |

| **Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa 1B** |
|---|
| **Vähäisiä vaikutuksia** |
| *Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset.* |

### 7.7.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Liikennevaikutukset

Hältingbergetin hankevaihtoehdon (VE2) liikennemäärä, kaupungin rakentamisesta ja hankkeesta aiheutuva raskaan liikenteen määrä sekä hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen osuus KVL:stä eli keskivuorokausiliikenteestä hankkeen eri vaiheissa on esitetty yhdeksälle tarkastelupisteelle (Kuva 7.50).

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hältingbergetin hankealueen (VE2) työmaatie kulkee lyhyen matkaa Knutersintiellä ylettymättä Sakarinmäen koululle asti. Hankealueen kuljetusten määrä on 608 ajoneuvoa vuorokaudessa. Knutersintie on kuljetusten päätie Uuden Porvoontien ohella. Lisää kuljetuksia tuodaan kaava-alueen ulkopuolella sijaitsevilta alueilta, jotta rakentamisessa tarvittavaa maa-ainesta saataisiin hankevaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) alkuvaihetta vastaava määrä. Muita liikenteen määrään ja jakautumiseen vaikuttavia eroja ei ole vaihtoehtojen 1 (Långkärrsberget) ja 2 (Hältingberget) välillä.

Hankkeen raskas liikenne on 19 prosenttia (649 ajon/vrk) Knutersintien ja kolme prosenttia (269 ajon/vrk) Uuden Porvoontien KVL:stä kuormitetuimmilla osuuksilla. Puronniityntien liittymän läpi länsi–itä-suunnassa se on vastaavasti kahdeksan prosenttia (142 ajon/vrk). Sotungintielle liittyvällä uudella tiellä on hankkeen raskasta liikennettä kolme prosenttia (41 ajon/vrk). Sotungintien varrella on yli 10 omakotitaloa, joiden liikenne kulkee sitä pitkin.

Hankkeen raskaan liikenteen määrä on vuorokausitasolla suurimmillaan louhinnan aikana. Liikenneympäristö on tällöin herkimmillään, koska maankäytön suunnitelmien toteutumisen aiheuttama liikennetuotos on vielä pääosin toteutumatta ja muu liikenne on suhteellisen vähäistä. Toisaalta kaupungin rakentamisesta aiheutuva raskas liikenne kulkee liikenneverkolla.

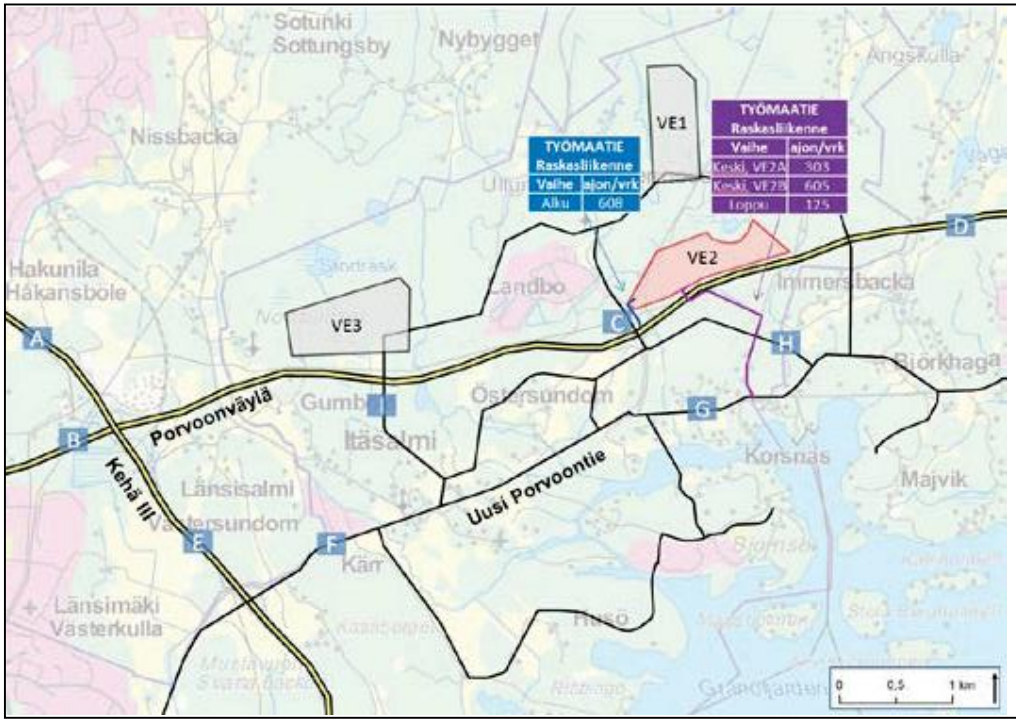
Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuva kevyt liikenne risteää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintiellä kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Hankkeen raskasta liikennettä on rakentamisen alkuvaiheessa 649 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 19 prosenttia KVL:stä. Tämä on hieman alle yksi raskas ajoneuvo minuutissa päivittäisenä työskentelyaikana. Alkuvaiheessa Knutersintien läpiajo (Porvoonväylä–Uusi Porvoontie) on oletetusti sallittua, joten muu liikenne ei joudu risteämään Knutersintien varrella kulkevan kevyen liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella. Kevyen liikenteen turvallisuutta edellä mainitussa risteyksessä voidaan lisätä toteuttamalla nappiohjatut liikennevalot, varmistamalla riittävät näkyvyydet sekä suunnittelemalla liittymägeometria asianmukaisesti. Raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymisen huomiointi on kriittisintä.

Hankevaihtoehdolla on kohtalaisia vaikutuksia onnettomuusriskin suuruuteen ja kevyen liikenteen turvallisuuteen Knutersintiellä. Vastaavat vaikutukset ovat vähäisiä Porvoonväylän liittymän läheisyydessä sen eteläpuolella, Puronniityntien liittymässä ja Uudella Porvoontiellä. Hanke heikentää kohtalaisesti Uuden Porvoontien kevyen liikenteen turvallisuutta liittymien kohdalla ja kasvattaa kohtalaisesti onnettomuusriskiä. Hankevaihtoehdolla ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä sen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Hankealueen työmaatie kulkee muusta liikenneverkosta irrallaan ja liittyy lopulta Puronniityntielle, jossa on nykyään vain vähän asutusta. Hankevaihtoehdon alavaihtoehdot A ja B eroavat toisistaan: vaihtoehdossa A kuljetuksista 50 prosenttia suuntautuu Östersundomin alueen ulkopuolelle ja ulkopuolelta Kehä III:n ja Porvoonväylän kautta. Ulkopuolelle ja ulkopuolelta suuntautuvat kuljetukset kuormittavat Knutersintien ja Porvoonväylän sekä Kehä III:n ja Uuden Porvoontien liittymiä. Vaihtoehdossa B kaikki hankealueen kuljetukset kulkevat Puronniityntien kautta. Hankkeen raskas liikenne on vähentynyt alkuvaiheeseen nähden 26 prosenttia molemmissa alavaihtoehdoissa. Hankealueen kuljetusten määrä on vaihtoehdossa A 303 ajoneuvoa vuorokaudessa ja vaihtoehdossa B 605 ajoneuvoa vuorokaudessa.

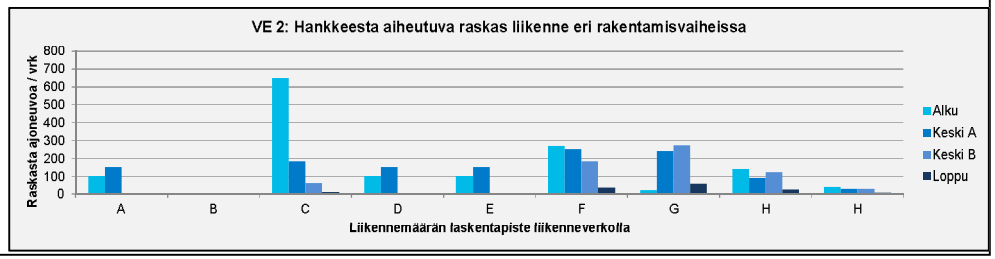
Vaihtoehdossa A hankkeen raskas liikenne on enää kolme prosenttia (182 ajon/vrk) Knutersintien KVL:stä ja vastaavasti prosentti (61 ajon/vrk) vaihtoehdossa B. Puronniityntien liittymän KVL:stä hankkeen raskas liikenne on vaihtoehdossa A prosentin (91 ajon/vrk) ja vaihtoehdossa B kaksi prosenttia (121 ajon/vrk). Vastaavasti Uudella Porvoontiellä




| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **A** | | | | |
| Alku | 102 | 2947 | 33665 | 0,3 |
| Keski A | 151 | 3940 | 46127 | 0,3 |
| Keski B | 0 | 3940 | 45976 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 4685 | 55285 | 0,0 |
| **D** | | | | |
| Alku | 102 | 2276 | 32199 | 0,3 |
| Keski A | 151 | 3052 | 43874 | 0,3 |
| Keski B | 0 | 3052 | 43723 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 3635 | 52442 | 0,0 |
| **G** | | | | |
| Alku | 20 | 535 | 7182 | 0,3 |
| Keski A | 242 | 619 | 9139 | 2,6 |
| Keski B | 272 | 619 | 9170 | 3,0 |
| Loppu | 56 | 681 | 10255 | 0,5 |

| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **B** | | | | |
| Alku | 0 | 2533 | 33953 | 0,0 |
| Keski A | 0 | 3767 | 52428 | 0,0 |
| Keski B | 0 | 3767 | 52428 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 4693 | 66285 | 0,0 |
| **E** | | | | |
| Alku | 102 | 1108 | 11431 | 0,9 |
| Keski A | 151 | 1561 | 20532 | 0,7 |
| Keski B | 0 | 1561 | 20381 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 1900 | 27170 | 0,0 |
| **H** | | | | |
| Alku | 142 | 71 | 1713 | 8,3 |
| Keski A | 91 | 71 | 7662 | 1,2 |
| Keski B | 121 | 71 | 7692 | 1,6 |
| Loppu | 25 | 71 | 12096 | 0,2 |

| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **C** | | | | |
| Alku | 649 | 222 | 3436 | 18,9 |
| Keski A | 182 | 406 | 6273 | 2,9 |
| Keski B | 61 | 406 | 6152 | 1,0 |
| Loppu | 13 | 543 | 8584 | 0,1 |
| **F** | | | | |
| Alku | 269 | 944 | 8363 | 3,2 |
| Keski A | 250 | 1189 | 12579 | 2,0 |
| Keski B | 182 | 1189 | 12511 | 1,5 |
| Loppu | 38 | 1372 | 15544 | 0,2 |
| **I** | | | | |
| Alku | 41 | 42 | 1208 | 3,4 |
| Keski A | 30 | 42 | 5697 | 0,5 |
| Keski B | 30 | 42 | 5697 | 0,5 |
| Loppu | 6 | 42 | 9048 | 0,1 |




*Kuva 7.50. Hältingbergetin hankevaihtoehdon (VE2) raskaan liikenteen määrä, kaupungin rakentamisen aiheuttama raskaan liikenteen määrä (ilman maa-aineshanketta), yleiskaavaehdotuksen mukainen KVL (ajoneuvoa vuorokaudessa) ja hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen osuus KVL:stä hankkeen eri vaiheissa niiden lopputilanteessa (alku=2025, keski=2045, loppu=2060). Keskivaiheessa liikennemäärät eroavat alavaihtoehdoissa A ja B.*
*Bild 7.50. Den tunga trafiken i Hältingbergets projektalternativ (ALT 2), den tunga trafik som stadsbyggandet ger upphov till (utan marksubstansprojektet), medeltrafikmängden per dygn (fordon per dygn) enligt generalplaneförslaget och den av projektet förorsakade andelen tung trafik av medeltrafikmängden per dygn i de olika projektfaserna i slutet av dem (begynnelse=2025, mellan=2045, slut=2060). Trafikmängderna i mellanfasen skiljer sig åt i underalternativen A och B, begynnelsefasen 2020–2025*

se on työmaatien ja Uuden Porvoontien liittymän länsipuolella vaihtoehdossa A kolme prosenttia (242 ajon/vrk) ja vaihtoehdossa B kolme prosenttia (272 ajon/vrk). Sotungintiellä on hankkeen raskasta liikennettä molemmissa alavaihtoehdoissa enää alle prosentti (30 ajon/vrk). Vaihtoehdossa A hankkeesta johtuvan, alueen ulkopuolelle ja sen ulkopuolelta suuntautuvan raskaan liikenteen määrä on Porvoonväylän ja Kehä III:n liittymissä noin 150 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Östersundomin alueen rakentuminen kasvattaa alueen tie- ja katuverkon liikennemääriä asutuksen lisääntyessä. Vaikutusten suuruus ja herkkyys vähenee alkuvaiheesta.

Knutersintien läpiajaminen (Porvoonväylä–Uusi Porvoontie) ei oletetusti ole sallittua rakentamisen keskivaiheessa. Siten hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi alueen muukin liikenne risteää Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuvan kevyen liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Hankkeen raskasta liikennettä on keskivaiheessa vaihtoehdossa A 182 ajoneuvoa vuorokaudessa eli kolme prosenttia KVL:stä ja vaihtoehdossa B 61 ajoneuvoa vuorokaudessa eli yksi prosentti KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo neljän minuutin (A-vaihtoehto) ja 12 minuutin (B-vaihtoehto) välein päivittäisenä työskentelyaikana. Pelkän hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen takia ei ole tarvetta toteuttaa kevyelle liikenteelle nappiohjattuja liikennevaloja risteyskohtaan, mutta muun liikenteen – sisältäen rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen – takia se on tarpeellista. Lisäksi riittävien näkyvyyksien ja asianmukaisen liittymägeometrian varmistaminen on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

Hankkeesta aiheutuva onnettomuusriskin kasvu aiemmin mainituissa liittymissä ja kevyen liikenteen turvallisuuden heikentyminen Uuden Porvoontien varrella on kokonaisuudessaan vähäistä molemmissa alavaihtoehdoissa. Vaihtoehdon A mukainen ratkaisu tuottaa vaihtoehtoon B verrattuna Knutersintielle noin 120 ajoneuvoa enemmän raskasta liikennettä vuorokaudessa. Molemmilla raskaan liikenteen määrillä vaikutus on kuitenkin vähäinen, sillä hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä on pieni. Työmaatien liittymisellä Uudelle Porvoontielle Knutersintien itäpuolella on kohtalainen vaikutus onnettomuusriskin kasvuun ja kevyen liikenteen turvallisuuteen molemmissa alavaihtoehdoissa. Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä alueen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankealueen työmaatie kulkee muusta liikenneverkosta irrallaan ja liittyy lopulta Puronniityntielle, jossa on nykyään vain vähän asutusta. Hankealueen kuljetusten määrä on 120 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Hankkeen raskas liikenne on enää 0,1 prosenttia (13 ajon/vrk) Knutersintien ja 0,2 prosenttia (25 ajon/vrk) Puronniityntien KVL:stä. Uudella Porvoontiellä se on työmaatien ja Uuden Porvoontien liittymän länsipuolella 0,5 prosenttia (56 ajon/vrk). Sotungintiellä on hankkeen raskasta liikennettä enää 0,1 prosenttia (6 ajon/vrk).

Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan kouluun suuntautuva kevyt liikenne risteää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen ja alueen muun liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintiellä kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Knutersintien läpiajaminen ei ole sallittua rakentamisen loppuvaiheessa. Hankkeen raskasta liikennettä on rakentamisen loppuvaiheessa 13 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 0,1 prosenttia KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo tunnissa päivittäisenä työskentelyaikana. Pelkän hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen takia ei ole tarvetta toteuttaa kevyelle liikenteelle nappiohjattuja liikennevaloja risteyskohtaan, mutta muun liikenteen – sisältäen rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen – takia se on tarpeellista. Lisäksi riittävien näkyvyyksien ja asianmukaisen liittymägeometrian varmistaminen on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

Östersundomin maankäytön rakentuminen on loppuvaiheessa ja toteutuneen maankäytön liikennetuotos on merkittävä. Hankealueen tuottaman raskaan liikenteen vaikutus ja herkkyys aikaisempiin vaiheisiin nähden on vähäisempi. Lisäksi hankkeen raskaan liikenteen määrä on aikaisempiin vaiheisiin verrattuna selvästi vähäisempi.

Lopputilanteessa hankkeella ei ole olennaisia liikenteellisiä vaikutuksia onnettomuusriskiin, kevyen liikenteen turvallisuuteen ja ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä alueen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| **Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa 2A** |
|---|
| **Vähäisiä vaikutuksia** |
| *Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. Vaihtoehto A eroaa vaihtoehdosta B vaikutuksiltaan osittain vain keskivaiheessa, lähinnä Knutersintien osalta, jonne Porvoonväylältä suuntautuu hankkeen aiheuttamaa raskasta liikennettä Östersundomin ulkopuolelta. Ero on kuitenkin vähäinen.* |

| **Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa 2B** |
|---|
| **Vähäisiä vaikutuksia** |
| *Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset.* |

### 7.7.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Liikennevaikutukset

Norrbergetin hankevaihtoehdon (VE3) liikennemäärä, kaupungin rakentamisesta ja hankkeesta aiheutuva raskaan liikenteen määrä sekä hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen osuus KVL:stä eli keskivuorokausiliikenteestä hankkeen eri vaiheissa on esitetty yhdeksälle tarkastelupisteelle (Kuva 7.51).

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Norrbergetin hankealueelta on ylikulku Porvoonväylän yli Sotungintielle. Reitin varrella sijaitsee nykyään yli 10 omakotitaloa. Hankevaihtoehto 3 (Norrberget) eroaa hankevaihtoehdoista 1 ja 2 merkittävästi kyseisen yhteyden, Knutersintien ja Puronniityntien liikennemäärien osalta. Hankealueen kuljetusten määrä on 640 ajoneuvoa vuorokaudessa. Lisää kuljetuksia tuodaan kaava-alueen ulkopuolella sijaitsevilta alueilta, jotta rakentamisessa tarvittavia massoja saataisiin hankevaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) alkuvaiheen isompaa massamäärää vastaava määrä. Sotungintie on kuljetusten päätie Porvoontien ohella.

Hankkeen raskas liikenne on 35 prosenttia (617 ajon/vrk) Sotungintien ja neljä prosenttia (297 ajon/vrk) Uuden Porvoontien KVL:stä kuormitetuimmilla osuuksilla. Puronniityntien liittymän läpi länsi–itä-suunnassa se on vain prosentti (17 ajon/vrk). Knutersintiellä on hankkeen raskasta liikennettä viisi prosenttia (150 ajon/vrk).

Hankkeen raskaan liikenteen määrä on vuorokausitasolla suurimmillaan louhinnan aikana. Liikenneympäristö on tällöin herkimmillään, koska maankäytön suunnitelmien toteutumisen aiheuttama liikennetuotos on vielä pääosin toteutumatta ja muu liikenne on suhteellisen vähäistä. Toisaalta kaupungin rakentamisesta aiheutuva raskas liikenne kulkee liikenneverkolla.

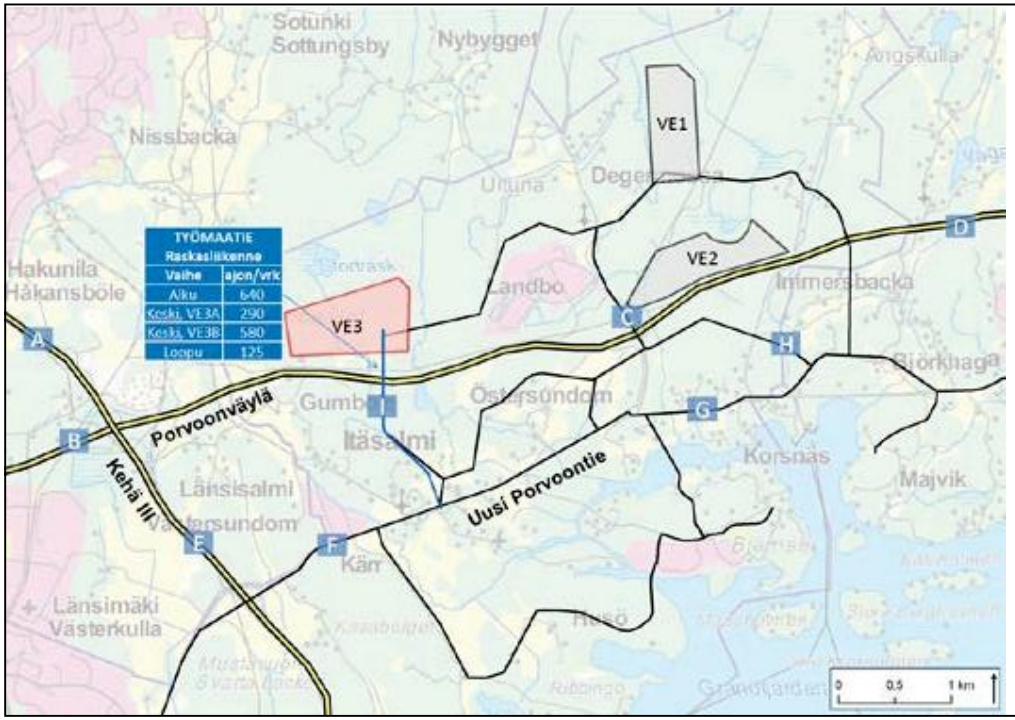
Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuva kevyt liikenne risteää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintiellä kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Hankkeen raskasta liikennettä on rakentamisen alkuvaiheessa 150 ajoneuvoa vuorokaudessa eli viisi prosenttia KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo viiden minuutin välein päivittäisenä työskentelyaikana. Alkuvaiheessa Knutersintien läpiajo (Porvoonväylä–Uusi Porvoontie) on oletetusti sallittua, joten muu liikenne ei joudu risteämään Knutersintien varrella kulkevan kevyen liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella. Kevyen liikenteen turvallisuutta edellä mainitussa risteyksessä voidaan lisätä toteuttamalla nappiohjatut liikennevalot, varmistamalla riittävät näkyvyydet sekä suunnittelemalla liittymägeometria asianmukaisesti. Raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymisen huomiointi on kriittisintä.

Hankevaihtoehdolla 3 (Norrberget) ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä sen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa. Hankevaihtoehdolla 3 (Norrberget) on kohtalaisia vaikutuksia Sotungintiellä ja vähäisiä vaikutuksia Uudella Porvoontiellä onnettomuusriskin suuruuteen. Knutersintiellä molemmat vaikutukset ovat vähäisiä. Hanke myös heikentää kohtalaisesti Uuden Porvoontien kevyen liikenteen turvallisuutta liittymien kohdalla, jopa suuresti Sotungintien liittymän kohdalla.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Kulku Norrbergetin hankealueelta (VE3) on sama kuin alkuvaiheessa. Hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) alavaihtoehdot A ja B eroavat kuljetusreittien ja kuljetusten sijoittumisen osalta: vaihtoehdossa A kuljetuksista 50 prosenttia suuntautuu Östersundomin alueen ulkopuolelle ja ulkopuolelta Kehä III:n ja Porvoonväylän kautta. Vaihtoehdossa A ulkopuolelle suuntautuvat kuljetukset kuormittavat Knutersintien ja Porvoonväylän sekä Kehä III:n ja Uuden Porvoontien liittymiä. Vaihtoehdossa B kaikki hankealueen kuljetukset kulkevat Puronniityntien kautta. Hankkeen raskas liikenne on vähentynyt alkuvaiheeseen nähden 29 prosenttia molemmissa alavaihtoehdoissa. Hankealueelta lähtevien kuljetusten määrä on vaihtoehdossa A 290 ajon/vrk ja vaihtoehdossa B 580 ajon/vrk.

Vaihtoehdossa A hankkeen raskas liikenne on enää viisi prosenttia (276 ajon/vrk) Sotungintien KVL:stä ja vastaavasti yhdeksän prosenttia (565 ajon/vrk) vaihtoehdossa B. Puronniityntien liittymän KVL:stä hankkeen aiheuttama raskas liikenne on vaihtoehdossa A yksi prosentti (29 ajon/vrk) ja vaihtoehdossa B nolla prosenttia (0 ajon/vrk). Vastaavasti Uudella Porvoontiellä se on Sotungintien ja Uuden

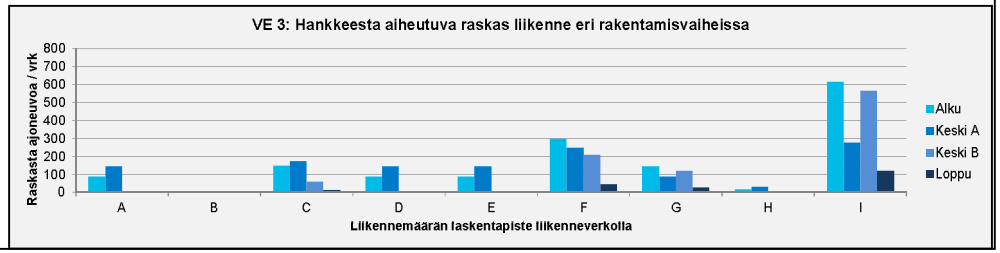



| TYÖMAATIE Raskas liikenne | |
|---|---|
| Vaihe | ajon/vrk |
| Alku | 640 |
| Keski, VE3A | 290 |
| Keski, VE3B | 580 |
| Loppu | 125 |

| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **A** | | | | |
| Alku | 86 | 2947 | 33649 | 0,3 |
| Keski A | 145 | 3940 | 46121 | 0,3 |
| Keski B | 0 | 3940 | 45976 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 4685 | 55285 | 0,0 |
| **D** | | | | |
| Alku | 86 | 2276 | 32183 | 0,3 |
| Keski A | 145 | 3052 | 43868 | 0,3 |
| Keski B | 0 | 3052 | 43723 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 3635 | 52442 | 0,0 |
| **G** | | | | |
| Alku | 145 | 535 | 7307 | 2,0 |
| Keski A | 87 | 619 | 8984 | 1,0 |
| Keski B | 119 | 619 | 9016 | 1,3 |
| Loppu | 25 | 681 | 10224 | 0,2 |

| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **B** | | | | |
| Alku | 0 | 2533 | 33953 | 0,0 |
| Keski A | 0 | 3767 | 52428 | 0,0 |
| Keski B | 0 | 3767 | 52428 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 4693 | 66285 | 0,0 |
| **E** | | | | |
| Alku | 86 | 1108 | 11415 | 0,8 |
| Keski A | 145 | 1561 | 20526 | 0,7 |
| Keski B | 0 | 1561 | 20381 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 1900 | 27170 | 0,0 |
| **H** | | | | |
| Alku | 17 | 71 | 1588 | 1,1 |
| Keski A | 29 | 71 | 7600 | 0,4 |
| Keski B | 0 | 71 | 7571 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 71 | 12071 | 0,0 |

| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **C** | | | | |
| Alku | 150 | 222 | 2936 | 5,1 |
| Keski A | 174 | 406 | 6266 | 2,8 |
| Keski B | 60 | 406 | 6151 | 1,0 |
| Loppu | 13 | 543 | 8584 | 0,2 |
| **F** | | | | |
| Alku | 297 | 944 | 8391 | 3,5 |
| Keski A | 247 | 1189 | 12576 | 2,0 |
| Keski B | 208 | 1189 | 12538 | 1,7 |
| Loppu | 44 | 1372 | 15550 | 0,3 |
| **I** | | | | |
| Alku | 617 | 42 | 1784 | 34,6 |
| Keski A | 276 | 42 | 5943 | 4,6 |
| Keski B | 565 | 42 | 6232 | 9,1 |
| Loppu | 119 | 24 | 9161 | 1,3 |




*Kuva 7.51. Hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) raskaan liikenteen määrä, kaupungin rakentamisen aiheuttama raskaan liikenteen määrä (ilman maa-aineshanketta), yleiskaavaehdotuksen mukainen KVL (ajoneuvoa vuorokaudessa) ja hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen osuus KVL:stä hankkeen eri vaiheissa niiden lopputilanteessa (alku=2025, keski=2045, loppu=2060). Keskivaiheessa liikennemäärät eroavat alavaihtoehdoissa A ja B.*
*Bild 7.51. Den tunga trafiken i projektalternativ 3 (Norrberget), den tunga trafik som stadsbyggandet ger upphov till (utan marksubstansprojektet), medeltrafikmängden per dygn (fordon per dygn) enligt generalplaneförslaget och den av projektet förorsakade andelen tung trafik av medeltrafikmängden per dygn i de olika projektfaserna i slutet av dem (begynnelse=2025, mellan=2045, slut=2060). Trafikmängderna i mellanfasen skiljer sig åt i underalternativen A och B.*

Porvoontien liittymän länsipuolella vaihtoehdossa A kaksi prosenttia (247 ajon/vrk) ja vaihtoehdossa B kaksi prosenttia (208 ajon/vrk). Knutersintiellä on hankkeen raskasta liikennettä vaihtoehdossa A kolme prosenttia (174 ajon/vrk) KVL:stä ja vaihtoehdossa B prosentti (60 ajon/vrk). Vaihtoehdossa A hankkeesta johtuvan, alueen ulkopuolelle suuntautuvan raskaan liikenteen määrä on Porvoonväylän ja Kehä III:n liittymissä noin 150 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Östersundomin alueen rakentuminen on kasvattanut alueen tie- ja katuverkon liikennemääriä asutuksen lisääntyessä. Vaikutusten suuruus ja herkkyys on pienentynyt alkuvaiheesta.

Knutersintien läpiajaminen (Porvoonväylä–Uusi Porvoontie) ei oletetusti ole sallittua rakentamisen keskivaiheessa. Siten hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi alueen muukin liikenne risteää Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuvan kevyen liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Hankkeen raskasta liikennettä on keskivaiheessa vaihtoehdossa A 174 ajoneuvoa vuorokaudessa eli kolme prosenttia KVL:stä ja vaihtoehdossa B 60 ajoneuvoa vuorokaudessa eli yksi prosentti KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo neljän minuutin (vaihtoehdossa A) ja 12 minuutin (vaihtoehdossa B) välein päivittäisenä työskentelyaikana. Pelkän hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen takia ei ole tarvetta toteuttaa kevyelle liikenteelle nappiohjattuja liikennevaloja risteyskohtaan, mutta muun liikenteen – sisältäen rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen – takia se on tarpeellista. Lisäksi riittävien näkyvyyksien ja asianmukaisen liittymägeometrian varmistaminen on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

Hankkeesta aiheutuva onnettomuusriskin kasvu ja kevyen liikenteen turvallisuuden heikentyminen on Sotungintien ja Uuden Porvoontien liittymässä kohtalaista molemmissa alavaihtoehdoissa. Uuden Porvoontien varrella ja Knutersintiellä vastaavat vaikutukset ovat vähäisiä molemmissa alavaihtoehdoissa. Hankkeesta aiheutuva onnettomuusriskin kasvu ja kevyen liikenteen turvallisuuden heikentyminen on Sotungintien ja Uuden Porvoontien liittymässä kohtalaista molemmissa alavaihtoehdoissa. Uuden Porvoontien varrella ja Knutersintiellä vastaavat vaikutukset ovat vähäisiä molemmissa alavaihtoehdoissa. Vaihtoehdon A mukainen ratkaisu tuottaa vaihtoehtoon B verrattuna Knutersintielle noin 115 ajoneuvoa enemmän raskasta lii-

kennettä vuorokaudessa. Molemmilla raskaan liikenteen määrillä vaikutus on kuitenkin vähäinen, sillä hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä on pieni. Hankevaihtoehdolla ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä alueen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Kulku hankealueelta on sama kuin alku- ja keskivaiheissa. Hankealueen kuljetusten määrä on 125 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Hankkeen raskas liikenne on enää prosentti (119 ajon/vrk) Sotungintien KVL:stä ja vastaavasti Uudella Porvoontiellä se on Sotungintien ja Uuden Porvoontien liittymän länsipuolella alle prosentti (44 ajon/vrk). Puronniityntien liittymässä ei ole enää hankkeen raskasta liikennettä. Knutersintiellä on hankkeen raskasta liikennettä enää alle prosentti (13 ajon/vrk).

Östersundomin maankäytön rakentuminen on loppuvaiheessa ja toteutuneen maankäytön liikennetuotos on merkittävä. Hankealueen tuottaman raskaan liikenteen vaikutus ja herkkyys aikaisempiin vaiheisiin nähden on vähäisempi. Lisäksi hankkeen raskaan liikenteen määrä on aikaisempiin vaiheisiin verrattuna selvästi vähäisempi.

Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan kouluun suuntautuva kevyt liikenne risteää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen ja alueen muun liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintiellä kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Knutersintien läpiajaminen ei ole sallittua rakentamisen loppuvaiheessa. Hankkeen raskasta liikennettä on rakentamisen loppuvaiheessa 13 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 0,2 prosenttia KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo tunnissa päivittäisenä työskentelyaikana. Pelkän hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen takia ei ole tarvetta toteuttaa kevyelle liikenteelle nappiohjattuja liikennevaloja risteyskohtaan, mutta muun liikenteen – sisältäen rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen – takia se on tarpeellista. Lisäksi riittävien näkyvyyksien ja asianmukaisen liittymägeometrian varmistaminen on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

Lopputilanteessa hankkeella ei ole olennaisia liikenteellisiä vaikutuksia onnettomuusriskiin, kevyen liikenteen turvallisuuteen ja ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä alueen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa lukuun ottamatta Sotungintietä, jossa vaikutukset ovat vähäisiä.

### 7.7.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Liikennevaikutukset

0-vaihtoehdon (VE0) maa-aineskuljetusten aiheuttama liikennemäärä, kaupungin rakentamisesta ja maa-aineskuljetuksista aiheutuva raskaan liikenteen määrä sekä maa-aineskuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen osuus KVL:stä eli keskivuorokausiliikenteestä hankkeen eri vaiheissa on esitetty yhdeksälle tarkastelupisteelle (Kuva 7.52).

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hankealueen toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että kaikki maa-aineskuljetukset Östersundomin alueelle tulevat ulkopuolelta Porvoonväylää ja Kehä III:a pitkin. Knutersintien ja Porvoonväylän sekä Uuden Porvoontien ja Kehä III:n liittymät välittävät kuljetukset alueen sisälle ja sieltä ulos. Kuljetusten aiheuttama liikennemäärä on 816 ajoneuvoa vuorokaudessa.

0-vaihtoehdossa raskas liikenne on 13 prosenttia (406 ajon/vrk) Knutersintien ja neljä prosenttia (345 ajon/vrk) Uuden Porvoontien KVL:stä kuormitetuimmilla osuuksilla. Puronniityntien liittymän läpi länsi–itä-suunnassa se on vastaavasti viisi prosenttia (81 ajon/vrk). Sotungintielle liittyvällä uudella tiellä on 0-vaihtoehdossa raskasta liikennettä kolme prosenttia (41 ajon/vrk). Sotungintien varrella on yli 10 omakotitaloa, joiden liikenne kulkee sitä pitkin. Kehä III:lla Uuden Porvoontien läheisyydessä 0-vaihtoehdossa raskaan liikenteen määrä on neljä prosenttia (406 ajon/vrk) ja Porvoontiellä Östersundomin alueen itäpuolella prosentti (406 ajon/vrk).

0-vaihtoehdossa raskaan liikenteen määrä on vuorokausitasolla suurimmillaan, kun kiviainesta tuodaan. Liikenneympäristö on tällöin herkimmillään, koska maankäytön suunnitelmien toteutumisen aiheuttama liikennetuotos on vielä pääosin toteutumatta ja muu liikenne on suhteellisen vähäistä. Toisaalta kaupungin rakentamisesta aiheutuva raskas liikenne kulkee liikenneverkolla.

Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuva kevyt liikenne risteää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintiellä kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. 0-vaihtoehdon raskasta liikennettä on rakentamisen alkuvaiheessa 406 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 13 prosenttia KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo kahden minuutin välein päivittäisenä työskentelyaikana. Alkuvaiheessa Knutersintien läpiajo (Porvoonväylä–Uusi Porvoontie) on oletetusti sallittua, joten muu liikenne ei joudu risteämään Knutersintien varrella kulkevan kevyen liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella. Kevyen liikenteen turvallisuutta edellä mainitussa risteyksessä voidaan lisätä toteuttamalla nappiohjatut liikennevalot, varmistamalla riittävät näkyvyydet sekä suunnittelemalla liittymägeometria asianmukaisesti. Raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymisen huomiointi on kriittisintä.

0-vaihtoehdolla ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä sen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa, vaikka kaikki hankkeen kuljetukset suuntautuvat alueen ulkopuolelta. 0-vaihtoehdolla on kohtalaisia vaikutuksia onnettomuusriskin ja kevyen liikenteen turvallisuuden suuruuteen Knutersintiellä Porvoonväylän liittymän läheisyydessä sen eteläpuolella. Vastaavat vaikutukset Puronniityntien liittymässä ja Uudella Porvoontiellä ovat vähäiset. 0-vaihtoehdossa liikenne heikentää kohtalaisesti Uuden Porvoontien kevyen liikenteen turvallisuutta liittymien kohdalla ja kasvattaa kohtalaisesti onnettomuusriskiä.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Kuljetusten suuntautuminen ja reitit ovat samat kuin alkuvaiheessa. Kuljetusten aiheuttama liikennemäärä on 595 ajoneuvoa vuorokaudessa.

0-vaihtoehdossa raskas liikenne on enää viisi prosenttia (298 ajon/vrk) Knutersintien ja prosentti (60 ajon/vrk) Puronniityntien liittymän KVL:stä. Uudella Porvoontiellä se on kaksi prosenttia (253 ajon/vrk) kuormitetuimmalla osuudella. Sotungintiellä on 0-vaihtoehdossa raskasta liikennettä enää 0,5 prosenttia (30 ajon/vrk). Kehä III:lla Uuden Porvoontien läheisyydessä 0-vaihtoehdossa raskaan liikenteen määrä on 1,4 prosenttia (298 ajon/vrk) ja Porvoontiellä Östersundomin alueen itäpuolella 0,7 prosenttia (298 ajon/vrk).

Östersundomin alueen rakentuminen on kasvattanut alueen tie- ja katuverkon liikennemääriä asutuksen lisääntyessä. Vaikutusten suuruus ja herkkyys on pienentynyt alkuvaiheesta.

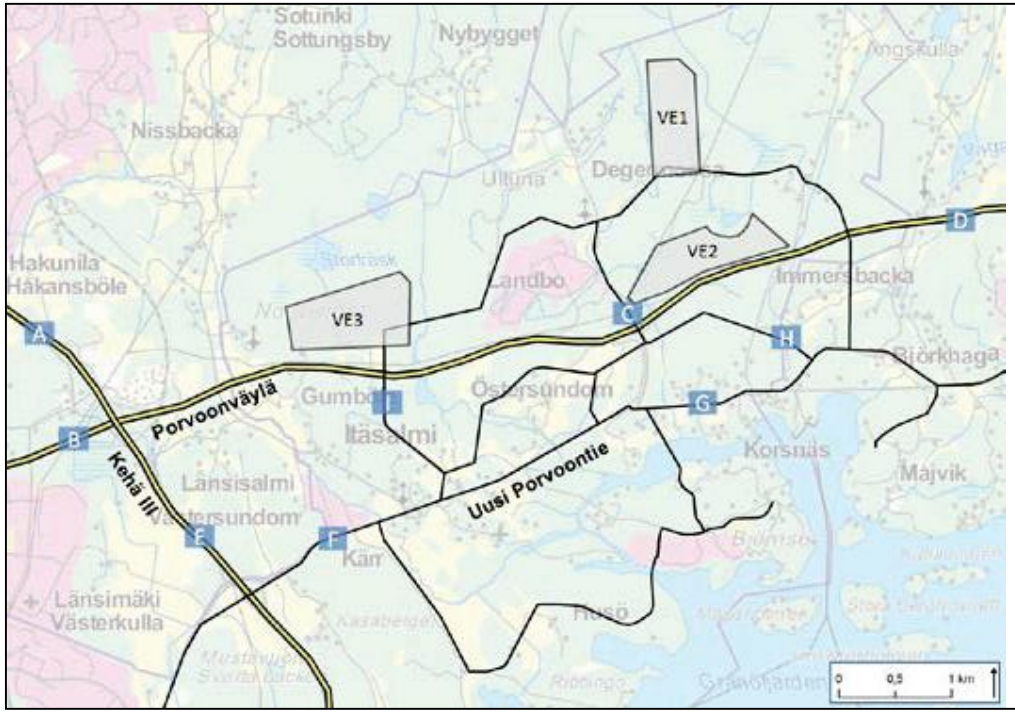
Knutersintien läpiajaminen (Porvoonväylä–Uusi Porvoontie) ei oletetusti ole sallittua rakentamisen keskivaiheessa. Siten 0-vaihtoehdosta aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi alueen muukin liikenne risteää Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuvan kevyen liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. 0-vaihtoehdon raskasta liikennettä on keskivaiheessa 298 ajon/vrk eli viisi prosenttia KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo kahden ja puolen minuutin välein päivittäisenä työskentelyaikana. Pelkän hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen takia ei ole tarvetta toteuttaa kevyelle liikenteelle nappiohjattuja liikennevaloja risteyskohtaan, mutta muun liikenteen – sisältäen rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen – takia se on tarpeellista. Lisäksi riittävien näkyvyyksien ja asianmukaisen liittymägeometrian varmistaminen on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

0-vaihtoehdossa liikenteestä aiheutuva onnettomuusriskin kasvu ja kevyen liikenteen turvallisuuden heikentyminen Knutersintien ja Puronniityntien liittymissä sekä Uuden Porvoontien varrella on kokonaisuudessaan vähäistä. 0-vaihtoehdolla ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä alueen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Kuljetusten suuntautuminen ja reitit ovat samat kuin alku- ja keskivaiheissa. Kuljetusten määrä on 120 ajoneuvoa vuorokaudessa.

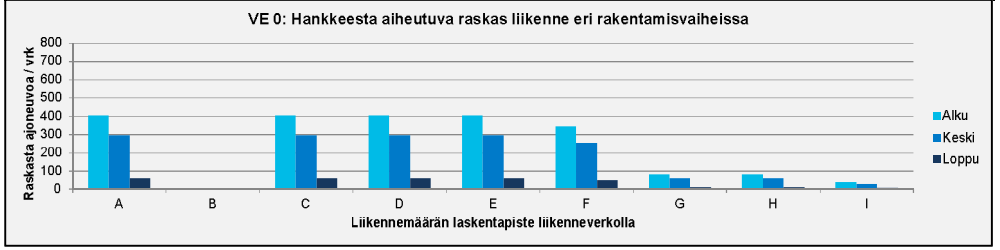
0-vaihtoehdossa raskas liikenne on enää 0,7 prosenttia (60 ajon/vrk) Knutersintien ja 0,1 prosenttia (12 ajon/vrk) Puronniityntien liittymän KVL:stä. Uudella Porvoontiellä se




| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **A** | | | | |
| Alku | 406 | 2947 | 33969 | 1,2 |
| Keski | 298 | 3940 | 46124 | 0,6 |
| Loppu | 60 | 4685 | 55345 | 0,1 |
| **D** | | | | |
| Alku | 406 | 2276 | 32503 | 1,2 |
| Keski | 298 | 3052 | 44020 | 0,7 |
| Loppu | 60 | 3635 | 52502 | 0,1 |
| **G** | | | | |
| Alku | 81 | 535 | 7243 | 1,1 |
| Keski | 60 | 619 | 9135 | 0,7 |
| Loppu | 12 | 681 | 10211 | 0,1 |

| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **B** | | | | |
| Alku | 0 | 2533 | 33953 | 0,0 |
| Keski | 0 | 3482 | 52143 | 0,0 |
| Loppu | 0 | 4693 | 66285 | 0,0 |
| **E** | | | | |
| Alku | 406 | 1108 | 11735 | 3,5 |
| Keski | 298 | 1561 | 20679 | 1,4 |
| Loppu | 60 | 1900 | 27230 | 0,2 |
| **H** | | | | |
| Alku | 81 | 71 | 1652 | 4,9 |
| Keski | 60 | 71 | 7631 | 0,8 |
| Loppu | 12 | 71 | 12083 | 0,1 |

| Vaihe | Raskas liikenne (hanke) (ajon/vrk) | Raskas liikenne (kaikki muut) (ajon/vrk) | KVL (ajon/vrk) | Hankkeen raskaan liikenteen osuus KVL:stä (%) |
|---|---|---|---|---|
| **C** | | | | |
| Alku | 406 | 222 | 3192 | 12,7 |
| Keski | 298 | 406 | 6389 | 4,7 |
| Loppu | 60 | 543 | 8631 | 0,7 |
| **F** | | | | |
| Alku | 345 | 944 | 8439 | 4,1 |
| Keski | 253 | 1189 | 12582 | 2,0 |
| Loppu | 51 | 1372 | 12538 | 0,4 |
| **I** | | | | |
| Alku | 41 | 42 | 1208 | 3,4 |
| Keski | 30 | 42 | 5697 | 0,5 |
| Loppu | 6 | 42 | 9048 | 0,1 |




*Kuva 7.52. 0-vaihtoehdon maa-aineskuljetusten (kuvassa hanke) liikennemäärä, kaupungin rakentamisen aiheuttama raskaan liikenteen määrä (ilman maa-aineskuljetuksia), yleiskaavaehdotuksen mukainen KVL (ajoneuvoa vuorokaudessa) ja hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen osuus KVL:stä hankkeen eri vaiheissa niiden lopputilanteessa (alku=2025, keski=2045, loppu=2060). Keskivaiheessa liikennemäärät eroavat alavaihtoehdoissa A ja B.*
*Bild 7.52. Den trafikmängd som nollalternativets marksubstanstransporter (på bilden projektet) ger upphov till, den tunga trafik som stadsbyggandet ger upphov till (utan marksubstanstransporter), medeltrafikmängden per dygn (fordon per dygn) enligt generalplaneförslaget och den av projektet förorsakade andelen tung trafik av medeltrafikmängden per dygn i de olika projektfaserna i slutet av dem (begynnelse=2025, mellan=2045, slut=2060). Trafikmängderna i mellanfasen skiljer sig åt i*

on alle prosentti (51 ajon/vrk) kuormitetuimmalla osuudella. Sotungintiellä on 0-vaihtoehdossa raskasta liikennettä enää 0,1 prosenttia (6 ajon/vrk). Kehä III:lla Uuden Porvoontien läheisyydessä 0-vaihtoehdosta aiheutuvan raskaan liikenteen määrä on 0,2 prosenttia (60 ajon/vrk) KVL:stä ja Porvoontiellä Östersundomin alueen itäpuolella 0,1 prosenttia (60 ajon/vrk).

Östersundomin maankäytön rakentuminen on loppuvaiheessa ja toteutuneen maankäytön liikennetuotos on merkittävä. 0-vaihtoehdon tuottaman raskaan liikenteen vaikutus ja herkkyys aikaisempiin vaiheisiin nähden on vähäisempi. Lisäksi 0-vaihtoehdon raskaan liikenteen määrä on aikaisempiin vaiheisiin verrattuna selvästi vähäisempi.

Landbon alueelta muun muassa Knutersintien varrella sijaitsevaan Sakarinmäen kouluun suuntautuva kevyt liikenne risteää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen ja alueen muun liikenteen kanssa Porvoonväylän pohjoispuolella Knutersintiellä kohdassa, josta käännytään voimalinjan tuntumassa kulkevalle nykyiselle metsäautotielle. Knutersintien läpiajaminen ei ole sallittua rakentamisen loppuvaiheessa. 0-vaihtoehdon raskasta liikennettä on rakentamisen loppuvaiheessa 60 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 0,7 prosenttia KVL:stä. Tämä on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo 12 minuutin välein päivittäisenä työskentelyaikana. Pelkän hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen takia ei ole tarvetta toteuttaa kevyelle liikenteelle nappiohjattuja liikennevaloja risteyskohtaan, mutta muun liikenteen – sisältäen rakentamisesta aiheutuvan raskaan liikenteen – takia se on tarpeellista. Lisäksi riittävien näkyvyyksien ja asianmukaisen liittymägeometrian varmistaminen on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

Lopputilanteessa 0-vaihtoehdolla ei ole olennaisia liikenteellisiä vaikutuksia onnettomuusriskiin, kevyen liikenteen turvallisuuteen ja ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella eikä alueen liittymissä Kehä III:n ja Porvoonväylän kanssa.

### Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdossa 0

**Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa 0**

**Vähäisiä vaikutuksia**

*Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. 0-vaihtoehdolla on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. 0-vaihtoehdon vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. Hankevaihtoehtoihin nähden 0-vaihtoehdosta aiheutuva raskas liikenne jakautuu tasaisemmin liikenneverkolle, mutta kuormittaa enemmän tiettyjä päälliittymiä. Kyseisillä raskaan liikenteen määrillä ero kokonaisvaikutukseen on kuitenkin hyvin vähäinen.*

### 7.7.9 Vaihtoehtojen vertailu

Koko hankkeen elinkaarta ajatellen 0-vaihtoehdossa alueen ulkopuoliset kuljetukset, jotka ovat Östersundomin alueen sisäisiä kuljetuksia selvästi pidempiä keskimäärin, vievät enemmän aikaa kuljetusta kohti hankevaihtoehtoihin 1–3 (etenkin alavaihtoehtoon B) verrattuna, joten kuljettajien ja kaluston määrän tarve sekä polttoaineenkulutus ja päästöt ovat 0-vaihtoehdossa muita hankevaihtoehtoja suurempia. Tästä aiheutuu luonnollisesti myös suuremmat resurssikustannukset polttoainekustannukset mukaan lukien.

Vaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget) kuljetuksia ei tuoda alkuvaiheessa Östersundomin alueen ulkopuolelta, minkä takia liikennesuorite on alle puolet hankevaihtoehdon 2 (Hältingberget) ja vaihtoehdon 3 (Norrberget) liikennesuoritteesta (Kuva 7.53). Vaihtoehdossa 2 (Hältingberget) ja vaihtoehdossa 3 (Norrberget) louhinta on vähäisempää, ja osa tarvittavasta maa-aineksesta on tuotava Östersundomin alueen ulkopuolelta. 0-vaihtoehdossa kuljetukset tulevat kokonaan alueen ulkopuolelta; Vuorokausitasolla suorite on noin kuusinkertainen hankevaihtoehtoon 1 (Långkärrsberget) verrattuna. Keskivaiheessa syväottovaihtoehdot (B) ovat matalaottovaihtoehtoihin (A) verrattuna vaihtoehdosta riippuen 3,5–4 kertaa suoritteeltaan vähäisempiä. 0-vaihtoehdossa on yli 40 prosenttia kaikkia matalaottovaihtoehtoja suurempi suorite. Loppuvaiheessa hankevaihtoehdot 1–3 eroavat toisistaan hyvin vähän, ja 0-vaihtoehto on niihin nähden noin viisinkertainen suoritteeltaan.

Hankevaihtoehdossa 3 (Norrberget) hankkeen liikenteen jakautuminen eroaa vähiten 0-vaihtoehdosta. Hankevaihtoehtojen 1–3 alavaihtoehdot A eroavat vaihtoehdoittain alavaihtoehtoja B vähemmän 0-vaihtoehdosta, koska keskivaiheessa kuljetuksista puolet suuntautuu Östersundomin alueen ulkopuolelle (0-vaihtoehdossa puolestaan kaikki kuljetukset). Kaikkien vaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä koko tarkastelujaksolla verrattuna kaupungin rakentumisesta aiheutuviin vaikutuksiin ja liikennemääriin. Lisäksi vaihtoehtojen keskinäiset erot ovat suhteellisen pieniä, lähinnä tiettyjen yksittäisten liittymien tasolla näkyviä.

Sakarinmäen koululaisten koulumatkareiteille hankevaihtoehdot 1 ja 2 tuottavat vilkkaimmillaan alkuvaiheessa noin yhden raskaan ajoneuvon kulkemisen minuutissa. Vaihtoehdon 3 vastaava tuotos ja toisaalta kaupungin rakentumisen aiheuttama tuotos kyseisellä reitillä ovat selvästi pienempiä. 0-vaihtoehdossa tuotos on suunnilleen yksi raskas ajoneuvo joka toinen minuutti. Kevyen liikenteen turvallisuutta voidaan lisätä nappiohjatuilla liikennevaloilla sekä varmistamalla riittävät näkyvyydet ja asianmukainen liittymägeometria, mikä on tärkeää etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymistä ajatellen.

Kehä III:n ja Porvoonväylän liikenteen mahdolliset tulevaisuuden toimivuusongelmat vaikuttavat sitä voimakkaammin hankevaihtoehtojen kuljetuksiin (matka-aika, kustannukset) kuin mitä enemmän ne suuntautuvat Östersundomin alueen ja sen ulkopuolisten maa-ainesten ottoalueille. Strafican selvityksessä esille tuodut mahdolliset Porvoonväylän lisäkaistat joukko- ja raskaalle liikenteelle auttavat linjaosuudella, mutteivät liittymien kohdalla kaikille ajoneuvoille yhteisillä kaistoilla.

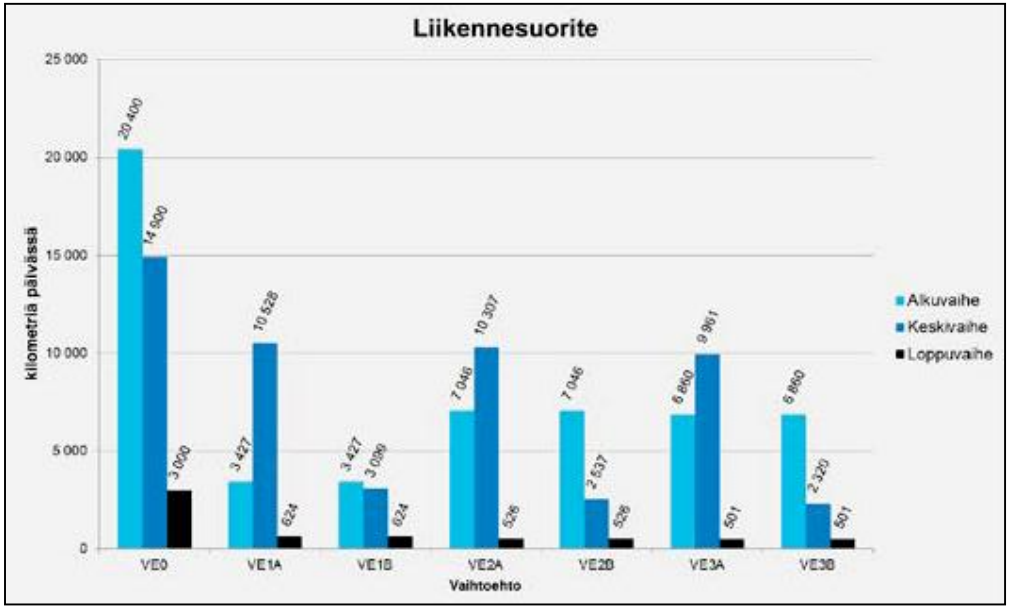
### 7.7.10 Yhteisvaikutukset

Hankkeen toteutuminen on suoraan sidoksissa Östersundomin kaava-alueen rakentumiseen: kaivumaiden sijoituspaikkahanketta ei toteuteta ilman kaava-alueen maankäytön toteutumista. Liikennevaikutukset perustuvat hankkeesta aiheutuviin maa-aineskuljetuksiin, joiden määrä on hankevaihtoehtojen 0–3 välillä sama. Niiden kanssa vaikutuksia aiheuttaa Östersundomin kaupungin rakentumisesta johtuva raskas liikenne ja lisääntyvä keskimääräinen vuorokausiliikenne (liikenne-ennuste). Kuljetusten jakautuminen liikenneverkolle ja keskimääräinen kuljetusmatka riippuvat vaihtoehdosta. Hanke- ja vertailuvaihtoehdot eivät synnytä itsessään kuljetustarpeita, vaan kuljetusmäärä on sidoksissa Östersundomin alueen rakentumiseen.

### 7.7.11 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Risteysten liikenneturvallisuuteen vaikuttaa niiden näkymät ja järjestelyt, joilla etenkin raskaiden ajoneuvojen oikealle kääntymisessä jalankulkijoille ja pyöräilijöille saadaan taattua mahdollisimman suuri turvallisuus. Liikenteen sujuvuutta voidaan lisätä liikennevalo-ohjelmien järkevällä suunnittelulla ja valo-ohjaamattomissa liittymissä kaistajärjestelyillä, jotka helpottavat raskaiden ajoneuvojen liittymistä päävirtaan. Sakarinmäen koulun kohdalla suojatien varustaminen liikennevaloilla on perusteltu ratkaisu tien ylittämisen turvallisuuden lisäämiseksi sinä aikana, kun Knutersintie säilyy läpiajettavana ja sillä mahdollisesti kulkee hankkeesta, kaupungin rakentamisesta ja uudesta maankäytöstä aiheutuvaa liikennettä.

Niin sanotun logistiikkaoperaattorin hyödyntämisellä voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuteen alueilla, joilla on paljon rakentamista ja joissa liikkuu urakoitsijoiden lisäksi asukkaita ja yleisöä. Logistiikkaoperaattori vastaa työmaiden ulkopuolisten yleisten alueiden valvonnasta aktiivisesti, puuttumatta työmaiden toimintaan. Onnistuneella logistiikkaoperaattoritoiminnalla liikenteestä koituvia turvallisuusriskejä ja muita epäkohtia saadaan vähennettyä.




*Kuva 7.53. Hankevaihtoehtojen 1–3 ja 0-vaihtoehdon liikennesuorite (km päivässä) eri rakentamisvaiheissa (alkuvaihe=2020¬–2025, keskivaihe=2025–2045, loppuvaihe=2045–2060). Huom! Liikennesuorite sisältää myös Östersundomin kaava-alueen ulkopuolella ajettavat osuudet kuljetuksista.*
*Bild 7.53. Trafikarbetet (km per dag) i projektalternativen 1–3 och nollalternativet i de olika byggnadsfaserna (begynnelsefas=2020–2025, mellanfas=2025–2045, slutfas=2045–2060). Obs! Trafikarbetet omfattar även de transportsträckor som körs utanför planområdet i Östersundom.*

### 7.7.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenne-ennusteeseen liittyy suuri määrä epävarmuustekijöitä. Arviointiin vaikuttaa Östersundomin asuinalueen kaavoituksen ja rakentamisen aikataulu sekä rakennusoikeuden määrä. Kuljetusten määrä sekä liikenteen sijoittuminen on suoraan sidoksissa alueen rakentamisen määrään eri vaiheissa. Kuljetusmääriin vaikuttaa myös käytettävän kaluston koko. Aluerakentamisen teknisestä toteutustavasta riippuen maa-aineskuljetusten määrä ja suuntautuminen saattaa vaihdella merkittävästi.

## 7.8 Ilmanlaatu

### 7.8.1 Lähtötiedot

Kuljetusten kilometrisuoritteiden laskemisessa on hyödynnetty Google Maps -karttapalvelua. Päästöjen laskemisessa on käytetty THL:n ylläpitämän Opasnet-internetsivuston laskentamallia, joka perustuu VTT:n aiemmin ylläpitämään Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmään (LIPASTO). Kuorma-autojen polttoaineenkulutuslaskelmat ovat perustuneet asiantunti-ja-arvion lisäksi VTT:n tutkimukseen "Euro 3 -kuorma-autokaluston polttoaineenkulutus ja pakokaasupäästöt".

### 7.8.2 Nykytila

Nykytilanteessa alueen ilmanlaatutilanne vastaa tyypillistä kaupunkitaustaolosuhdetta. Alueen merkittävin päästölähde on Porvoonväylä, jonka vuotuiset $NO_x$-päästöt ovat noin 8–10 kilogrammaa vuodessa metriä kohden. Liikennemäärään perustuva minimietäisyys asuinrakennuksille on noin 20 metriä ja suositusetäisyys noin 40 metriä Porvoonväylästä. Ilmansaasteiden pitoisuudet laskevat nopeasti etäisyyden kasvaessa ja viimeistään 200–300 metrin päässä pitoisuudet ovat taustapitoisuustasolla.

Lähistöllä sijaitsee Vantaan Energian uusi jätevoimalaitos, jossa on käytössä tehokkaat savukaasun puhdistusmenetelmät sekä jatkuvatoiminen päästö- ja ilmanlaatumittaus. Voimalan ympäristöluvassa on arvioitu, että jätevoimalaitoksen vaikutus ilmanlaatuun suhteessa voimassaoleviin ilmanlaadun ohjeraja- ja tavoitearvoihin oli suurimmillaankin alle viisi prosenttia pois lukien raskasmetallipäästöt, joiden osalta päästöjen arvioitiin nousevat 25 prosenttia tavoitearvosta.

### 7.8.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Pölyämistä on arvioitu sekä hankealueella että kuljetusreittien varrella. Muut päästöt muodostuvat moottoreiden polttoaineiden kulutuksen perusteella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu luvussa 7.13 (Ilmasto).

Hankkeen aiheuttamia ilmapäästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu VNa38/2011 raja-arvojen ja VNp 480/1996 mukaisten ohjearvojen perusteella (Taulukko 7.20 ja Taulukko 7.21). Hankkeella on alueen ilmanlaadun kannalta merkittäviä vaikutuksia ainoastaan hengitettävien pienhiukkasten osalta, joten muita päästöjä ($NO_x$) ei ole arvioitu ilmanlaadun näkökulmasta.

Valtioneuvoston asettamat, pääosin terveysperusteiset ohjearvot ovat kansallisia ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Ohjearvoja sovelletaan muun muassa alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupaharkinnassa. Tavoitteena on ennaltaehkäistä ohjearvojen ylittyminen ja taata hyvän ilmanlaadun säilyminen. Ilmanlaadun ohjearvot ovat raja-arvoja tiukemmat ja pitoisuuksien ollessa niiden alapuolella myös raja-arvot alittuvat.

Kaikissa EU-maissa voimassa olevat ilmanlaadun raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille sallitut korkeimmat pitoisuudet. Raja-arvot ovat sitovia, ja ne eivät saa ylittyä alueilla, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä.

Toiminnasta aiheutuvat pölypäästöt ja pölyn leviäminen (hiukkaspitoisuudet) on selvitetty olemassa olevin, kirjallisuudesta ja tilaajalta saatavin tiedoin, ja vaikutuksia ympäristöön ja lähiasutukseen on arvioitu laadullisena arviona. Hankesuunnitelman ja pölypäästökertoimien avulla on arvioitu eri hankevaihtoehtojen pölypäästöt. Vastaavien kiviaineshankkeiden mittaustuloksien avulla on arvioitu pölyn leviäminen. Mittaustulokset on saatu Rudus Kulmakorvesta (Suhonen 2015) ja Nurmijärven Vuolteenmäestä (Ilmatieteen laitos 2007), joka on noin kilometrin etäisyydellä Mäntymäen kiviaineksen ottoalueesta. Kyseisissä paikoissa on tavanomaiset murskauslaitokset, joissa ei ole kastelun lisäksi käytössä erityisiä pölyntorjuntamenetelmiä. Louhoksien korkeat reunat suojaavat jonkin verran pölyn leviämiseltä. Kulmakorvessa lähin asunto ja mittauspiste sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä. Myös liikenteen pölypäästöt on huomioitu arvioinnissa. Hankkeen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset ovat suhteessa muutoksen suuruuteen ja vaikutuskohteen herkkyyteen. Ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyttä on arvioitu käyttäen seuraavissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 7.22 ja Taulukko 7.23). Pölyvaikutuksien lisäksi hankkeella ei ole muita ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia päästöjä.

Kierrätyskiviaineksen käsittelystä aiheutuvat muut mahdolliset ilmapäästöt arvioidaan asiantuntija-arviona muista vastaavista kohteista saatujen seurantatietojen avulla.

*Taulukko 7.20 Ilmanlaadun raja-arvot (VNa 38/2011).*
*Tabell 7.20. Gränsvärden för luftkvalitet (SRf 38/2011).*

| Hiukkasfraktio | Aika | Raja-arvo µg/m³ | Tilastollinen määrittely |
|---|---|---|---|
| Pienhiukkaset $PM_{25}$ | Vuosi | 25 | Vuosikeskiarvo |
| Hengitettävät hiukkaset $PM_{10}$ | Vuosi<br>Vuorokausi | 40<br>50 | Vuosikeskiarvo<br>Enintään 35 vuorokausikeskiarvon ylitystä vuodessa |

*Taulukko 7.21 Ilmanlaadun ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi (VNp 480/1996).*
*Tabell 7.21 Riktvärden för luftkvalitet för förebyggande av men för hälsan (SRb 480/1996).*

| Hiukkasfraktio | Aika | Ohjearvo µg/m³ | Tilastollinen määrittely |
|---|---|---|---|
| Kokonaisleijuma TSP | Vuorokausi<br>Vuosi | 120<br>50 | Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste<br>Vuosikeskiarvo |
| Hengitettävät hiukkaset $PM_{10}$ | Vuorokausi | 70 | Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo |

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu hankkeen hiukkaspäästöt ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Merkittävyyden arvioinnissa ei ole huomioitu pakokaasupäädtöjä, sillä niiden vaikutukset ilmanlaatuun ovat merkityksettömät. Ilmanlaadun vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteereitä (Talulukko 7.22 ja Taulukko 7.23). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ei ole rakennuksia, joiden hallinta siirtyy kaupungille, ennenkuin toiminta aloitetaan.

### 7.8.4 Yleistä hankkeen ilmapäästöistä

**Kuljetuksista aiheutuvat päästöt**

Puolet kuljetusten kilometrisuoritteesta on oletettu tehtävän täydellä ja puolet tyhjällä kuormalla. Kuljetusten aiheuttamia päästöjä on arvioitu hankevaihtoehtojen ja niiden eri rakentamisvaiheiden keskimääräisten kuljetusmatkojen ja tonnikilometriä kohti määriteltyjen yksikköpäästöjen perusteella. Päästöistä on tutkittu merkittävimpiä, jotka ovat hiilidioksidi ($CO_2$), hiukkaset (PM), typen oksidit ($NO_x$), hiilivety-yhdisteet (HC) sekä hiilimonoksidi eli häkä (CO). Päästöjen vaikutusten arvioinnissa päästöjä on verrattu ohjearvoihin. Kilometrisuoritteiden ja kilometrikohtaisen keskimääräisen polttoaineenkulutuksen perusteella on lyhyesti arvioitu myös polttoainekustannuksia hankevaihtoehtojen kesken. Polttoaineenkulutuksella on oletettu lineaarinen riippuvuus liikennesuoritteen kanssa. Päästöt ovat suoraan verrannollisia liikennesuoritteeseen ja riippuvuus on lineaarinen (Kuva 7.54).

Lineaarisen riippuvuuden takia kaikki päästötyypit kasvavat liikennesuoritteen ja polttoaineenkulutuksen) kanssa samassa suhteessa. Koko hankkeen rakentamisajan polttoainekustannukset ovat 0-vaihtoehdossa (VE0) kaikkien hankevaihtoehtojen (VE1–VE3) matalaottovaihtoehtoihin (A-vaihtoehdot) verrattuna melkein kaksi kertaa suuremmat. Hankevaihtoehtojen 1–3 välillä ei ole suurta eroa. Syväottovaihtoehtoihin (B-vaihtoehdot) verrattuna ero on lähes viisinkertainen. Tästä saadaan noin matalaoton noin 2,5-kertaiset polttoaineenkulutus- ja päästömäärät syväottoon verrattuna. $NO_x$-päästöt vaihtelevat välillä 134,9–678,6 tonnia (VE1B ja VE0 ääripäinä).

**Alkuvaiheessa** hankevaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget) kuljetuksia ei tuoda Östersundomin alueen ulkopuolelta, minkä takia kulutus ja suorite ovat alle puolet hankevaihtoehtojen 2 (Hältingberget) ja 3 (Norrberget) vastaavista (Kuva 7.55). Hankevaihtoehdossa 2 (Hältingberget) ja hankevaihtoehdossa 3 (Norrberget) hankealue on pienempi, ja osa tarvittavasta maa-aineksesta on tuotava Östersundomin alueen ulkopuolelta. 0-vaihtoehdossa kuljetukset tulevat kokonaan alueen ulkopuolelta; Päivätasolla kulutus ja suorite ovat noin kuusinkertaiset hankevaihtoehtoon 1

*Taulukko 7.22. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten osalta.*
*Tabell 7.22. Känslighetskriterier för objekt i fråga om konsekvenserna för luftkvaliteten.*

| | Yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Vaikutusalueella asuu paljon ilman epäpuhtauksille altistuvia.<br>Vaikutusalueella on paljon ilmanlaadun muutoksille herkkiä kohteita tai erityisen herkkiä toimintoja. | Nykytilanteessa maaseutumainen hyvä ilmanlaatu |
| **Suuri** | Vaikutusalueella on tiivis asuin- tai loma-asuinalue.<br>Vaikutusalueella on tärkeä virkistys tai luonnonsuojelualue. | Nykytilanteessa ilmanlaatu vastaa taajaman taustapitoisuustasoa. Ilmanlaatu on pääsääntöisesti vähintään hyvä. |
| **Kohtalainen** | Vaikutusalueella on yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja. | Nykytilanteessa ilmanlaatu vastaa tiiviin kaupungin keskustan ilmanlaatua. |
| **Vähäinen** | Vaikutusalueella on muutama yksittäinen asuinrakennus, ei herkkiä kohteita.<br>Vaikutusalueella on virkistys- tai luonnonsuojelualue. | Nykytilanteessa usein heikko ilmanlaatu |

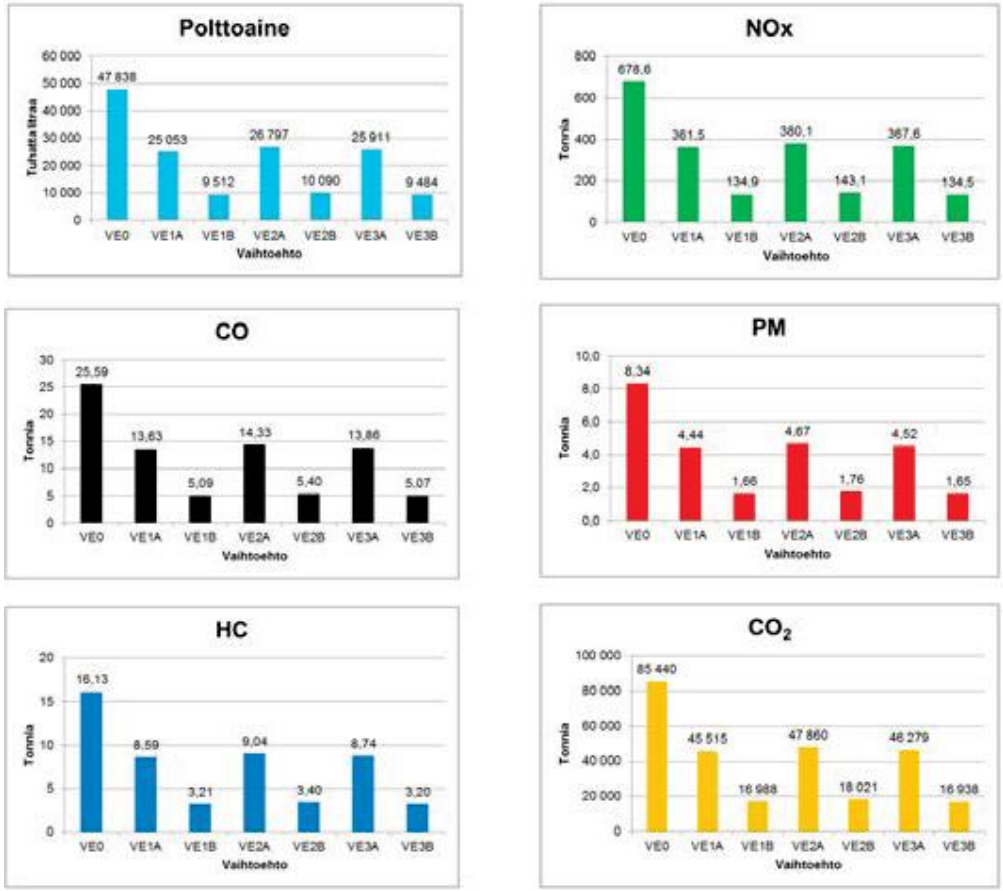
*Taulukko 7.23. Kielteisen muutoksen suuruusluokan kriteerit ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten osalta.*
*Tabell 7.23. Kriterier för den negativa förändringens storleksklass i fråga om konsekvenserna för luftkvaliteten.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Pölyraja-arvot ylittyvät selvästi.<br>Pitoisuudet voivat aiheuttaa hyvin suuret viihtyisyyshaitat. | Ilmanlaatumuutokset koko tarkastelukohteen, alueella. | Pölyvaikutukset ovat lähes jatkuvia. |
| **Suuri** | Pölyraja-arvot ylittyvät vähäisessä määrin tai ajoittain.<br>Pölyohjearvot ylittyvät<br>Pitoisuudet voivat aiheuttaa suuret viihtyisyyshaitat. | Ilmanlaatumuutokset lähes koko tarkastelukohteen alueella tai laaja-alaisesti tarkastelukohteen alueella | Pölyvaikutukset ovat lähes jatkuvia. |
| **Kohtalainen** | Pitoisuudet pölyohjearvojen tuntumassa<br>Hankkeen pölyvaikutukset aiheuttavat kohtalaisia viihtyisyys haittoja. | Ilmanlaatumuutokset osittain/paikallisia tarkastelukohteen alueella. | Pölyvaikutuksia esiintyy useana kuukautena. |
| **Vähäinen** | Pölyohjearvot alittuvat selvästi.<br>Havaittavissa lieviä esteettisiä viihtyisyyshaittoja | Ilmanlaatumuutokset rajautuvat tarkastelukohteen reunalle. | Pölyvaikutuksia esiintyy vain pölynleviämisen kannalta poikkeuksellisen suotuisissa olosuhteissa (esiintyy harvoin). |

(Långkärrsberget) verrattuna ja kolminkertaiset hankevaihtoehtoon 2 (Hältingberget) sekä hankevaihtoehtoon 3 (Norrberget) verrattuna. Alkuvaiheessa $NO_x$-päästöt vaihtelevat kaikissa vaihtoehdoissa välillä 26,1–155,6 tonnia (VE1 ja VE0 ääriarvoina).

**Keskivaiheessa** hankevaihtoehtojen 1–3 matalaottovaihtoehdoissa kuljetuksista noin puolet tulee Östersundomin kaava-alueen ulkopuolelta ja menee sen ulkopuolelle, ja 0-vaihtoehto on noin 1,5-kertainen päästöiltään hankevaihtoehtoihin (A) 1–3 verrattuna (Kuva 7.56). Syväottovaihtoehdossa (B) ero 0-vaihtoehtoon on noin 5–6,5-kertainen. $NO_x$-päästöt vaihtelevat kaikissa vaihtoehdoissa välillä 70,8–454,5 tonnia (VE3B ja VE0 ääripäinä).

**Loppuvaiheessa** hankevaihtoehdoissa 1–3 kuljetukset tapahtuvat Östersundomin alueen sisällä (Kuva 7.57). 0-vaihtoehdon päästöt ovat noin 5–6-kertaiset hankevaih-




*Kuva 7.54. Hankevaihtoehtojen 1–3 ja 0-vaihtoehdon (yhteenlaskettu polttoaineenkulutus (tuhatta litraa) ja päästöt (tonnia) tyypeittäin koko hankkeen rakentamisajalle.*
*Bild 7.54. Den sammanlagda bränsleförbrukningen (tusen liter) och utsläppen (ton) i projektalternativen 1–3 och nollalternativet enligt typ för projektets hela byggnadstid.*

toehtoihin 1–3 verrattuna. $NO_x$-päästöt vaihtelevat kaikissa hankevaihtoedoissa välillä 11,5–68,6 tonnia (VE 3 ja VE 0 ääripäinä).

**Kiviaineistuotannon hiukkaspäästöt**

Pölyllä tarkoitetaan kiinteitä hiukkasia, jotka voivat olla tai tulla ilmassa leijuviksi niiden alkuperän, fysikaalisien ominaisuuksien ja ympäristön olosuhteiden mukaan. Pölyhiukkasten halkaisija voi olla alle mikrometristä yli 100 mikrometriin (µm). Hiukkaspitoisuutta ilmassa kuvaavat kokonaisleijuma (TSP), hengitettävät hiukkaset ($PM_{10}$) ja pienhiukkaset ($PM_{2,5}$). Kokonaisleijumalla (TSP) tarkoitetaan ilmassa olevien hiukkasten kokonaispitoisuutta ja hengitettävillä hiukkasilla ($PM_{10}$) aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 10 µm hiukkasia. Vastaavasti pienhiukkasilla ($PM_{2,5}$) tarkoitetaan aero-dynaamiselta halkaisijaltaan alle 2,5 µm hiukkasia ja ne ovat osa hengitettäviä hiukkasia. Hiukkanen kulkee ilmassa ilmavirtojen mukana. Alle 10 µm suuruisten hengitettävien hiukkasten laskeutumisnopeus on alhainen ja pienikin ilmavirtaus ylöspäin saa ne nousemaan. Hengitettävät hiukkaset kulkeutuvat hengitysilman mukana keuhkoihin ja pienhiukkaset keuhkorakkuloihin asti. (Toivonen 2010, Hakala & Laurila 2010).

Murskaustoiminnan hiukkaspäästöistä suurin osa on halkaisijaltaan yli 10 µm hiukkasia, joten ne laskeutuvat lähelle päästölähdettä. Halkaisijaltaan alle 2,5 µm pienhiukkasia on murskaustoiminnan pölypäästöistä yleensä noin 10–25 prosenttia hengitettävien hiukkasten määrästä. Eri hiukkasjakeiden suhteellinen osuus voi kuitenkin vaihdella paljon paikallisten ja tuotantoteknisten ominaisuuksien mukaan. (AP-42 1995).

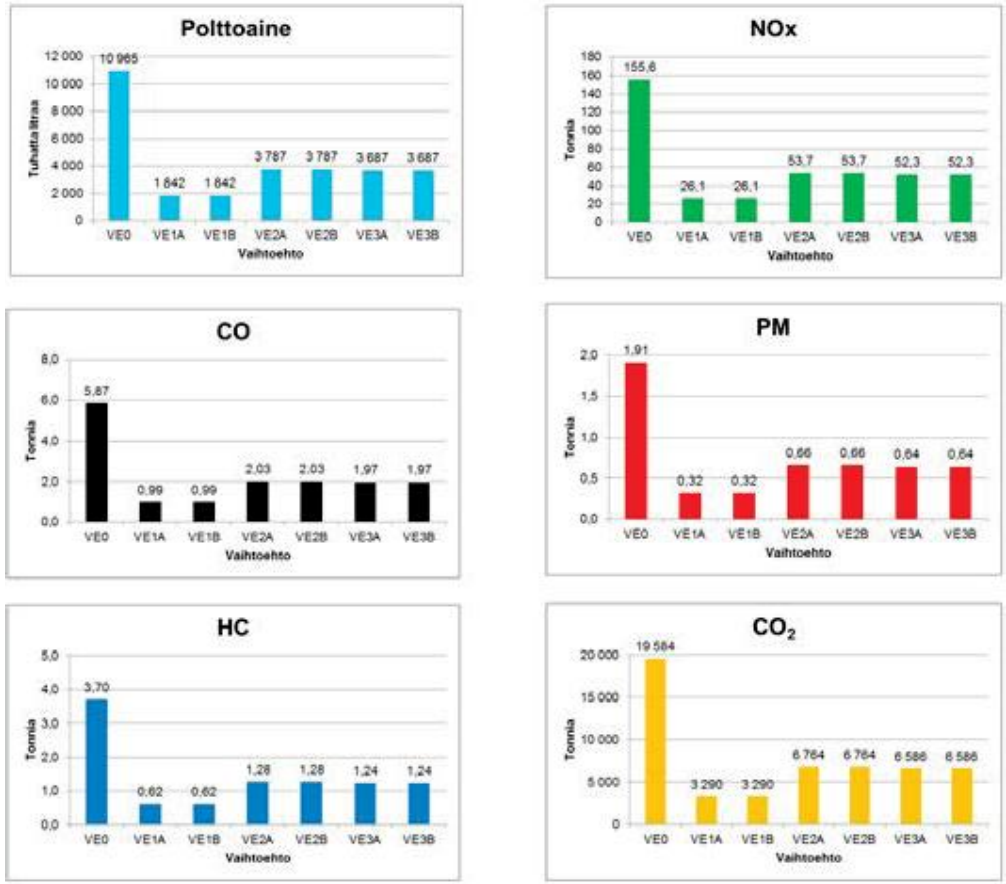
Suomessa on sovellettu murskauslaitoksien pölypäästöjen määrän arvioimiseksi Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston US EPA:n laatimia yksikköpäästökertoimia AP-42. EPA:n mukaan murskauslaitoksen eri osien päästökertoimet aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 10 mikrometriä oleville hiukkasille ($PM_{10}$) ovat murskaimille 1–2 g/tonni, seulalostolle 4 g/tonni ja kuljettimien pudotuskohdalle 0,5 g/tonni. (AP-42 1995). Päästöarvot ovat kostutetulle materiaalille. Kuivalla murskausmateriaalilla päästöarvot ovat noin kymmenen kertaa suuremmat. Murskauslaitoksen hiukkaspäästö ($PM_{10}$) on edellä mainituilla arvoilla noin 6 g/tonni ilman mahdollisia hiukkaspitoisuuden rajoittamistoimenpiteitä.

Murskatun kiviaineksen käsittely kuormaajilla tuottaa hiukkaspäästöjä ($PM_{10}$) noin 3 g/operaatio, kun materiaalin kosteus on yksi prosentti ja keskimääräinen tuulennopeus 4 metriä sekunnissa. Jos päivittäisiä operaatioiden määriä on 2 000, päiväkohtaiseksi päästöksi tulee kuusi kilogrammaa.

Eri vaihtoehtojen kiviainestuotannon kokonaispölypäästöt on esitetty vaiheittain (Taulukko 7.21). Eri vaihtoehtojen samojen vaiheiden välillä ei ole merkittäviä eroja pölypäästön suuruuden suhteen. Murskauslaitoksen ja kiviaineksen käsittelystä aiheutuu kostealla materiaalilla tarkastelutavasta ja vaihtoehdosta riippuen vuorokausitasolla noin 44–57 kg $PM_{10}$ pölypäästö. Alavaihtoehdoissa B (syväotto) kiventuotannon ajallinen kesto on nelinkertainen eli 20 vuotta. Tällöin myös vuosittaiset pölypäästöt ovat huomattavasti pienemmät eli noin neljäsosa alkuvaiheen pölypäästöstä.

**Kierrätysmateriaalin murskauksesta aiheutuvat päästöt**

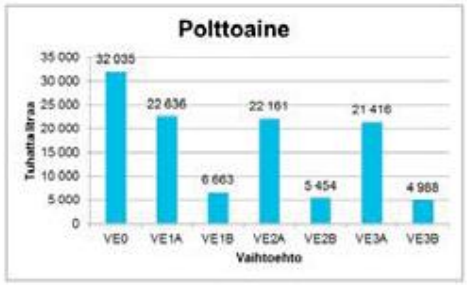
Lähtökohtaisesti alueelle tuotava kierrätettävä rakennusjäte ja ylijäämäkivi eivät sisällä haitta-aineita raja-arvoja ylittäviä määriä. Betoni koostuu pääasiassa kiviaineksesta, yleensä sorasta ja/tai hiekasta (70–90% massasta). Sideaineena käytettävä sementti puolestaan koostuu kalkkikivestä, savesta ja kipsistä. Lisäksi betonin valmistuksessa käytetään vettä, joka pääosin haihtuu betonin kuivuessa. Betonia on monia eri laatuja, joiden koostumussuhteissa on eroja. Tiili koostuu pääasiassa savesta, jossa voi olla myös hiekkaa

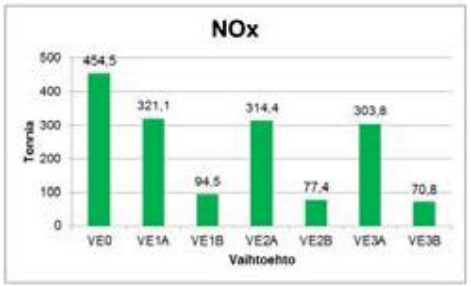


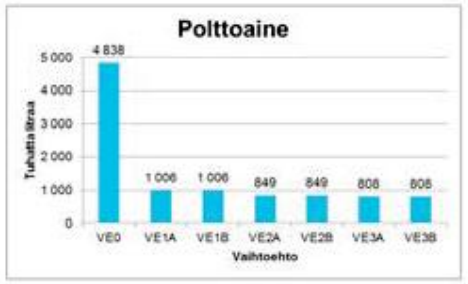

*Kuva 7.55. Hankevaihtoehtojen 1–3 ja 0-vaihtoehdon polttoaineenkulutus (tuhatta litraa) ja päästöt (tonnia) tyypeittäin alkuvaiheessa.*
*Bild 7.55. Bränsleförbrukningen (tusen liter) och utsläppen (ton) i projektalternativen 1–3 och nollalternativet enligt typ i begynnelsefasen.*

*Taulukko 7.24. Kiviainestuotannon kokonaispölypäästöt eri vaihtoehdoissa ja eri vaiheissa.*
*Tabell 7.24. De totala dammutsläppen från stenmaterialproduktionen i de olika alternativen och faserna.*

| | 2020-2025 tonnia | 2025-2045 tonnia | 2045-2060 tonnia |
|---|---|---|---|
| VE 1 A kiviainestuotannon pölypäästö | 79 | 0 | 0 |
| VE 1 B kiviainestuotannon pölypäästö | 79 | 72 | 0 |
| VE 2 A kiviainestuotannon pölypäästö | 59 | 0 | 0 |
| VE 2 B kiviainestuotannon pölypäästö | 59 | 80 | 0 |
| VE 3 A kiviainestuotannon pölypäästö | 62 | 0 | 0 |
| VE 3 B kiviainestuotannon pölypäästö | 62 | 71 | 0 |

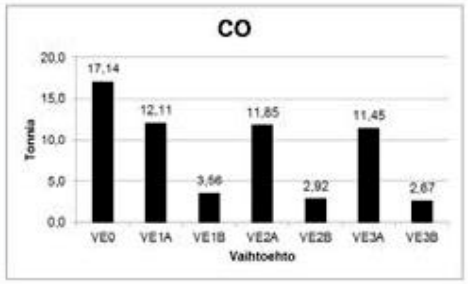


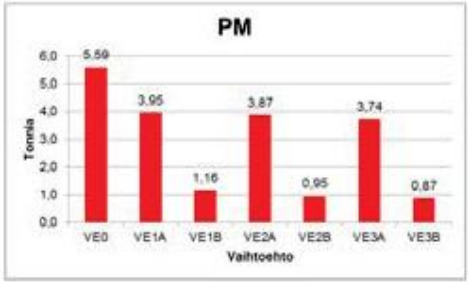



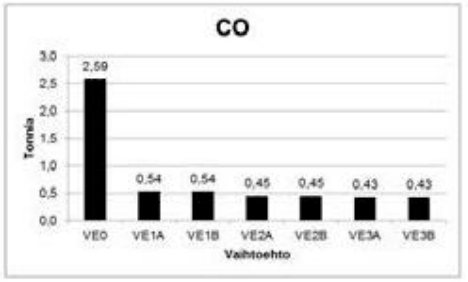



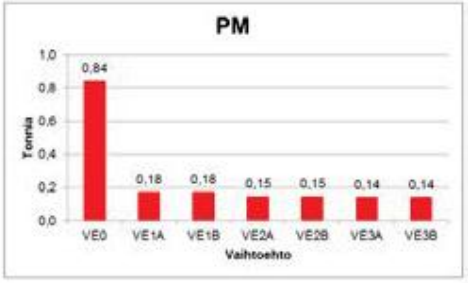


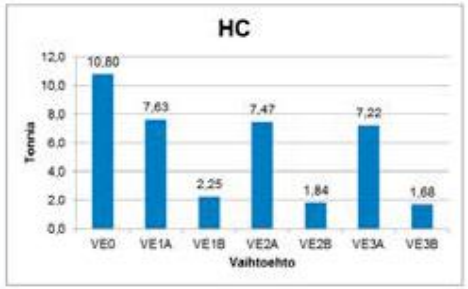


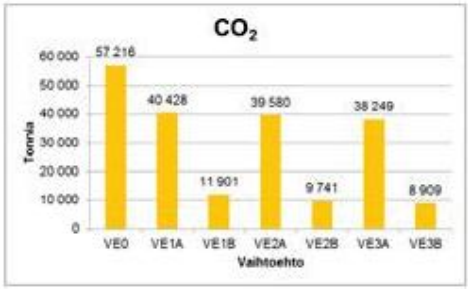


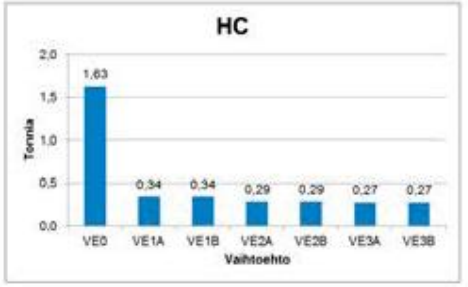



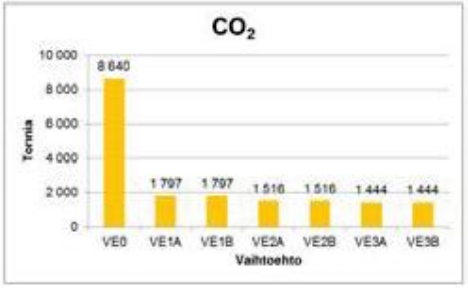




*Kuva 7.56. Hankevaihtoehtojen 1–3 ja 0-vaihtoehdon polttoaineenkulutus (tuhatta litraa) ja päästöt (tonnia) tyypeittäin keskivaiheessa (2025-2045).*
*Bild 7.56. Bränsleförbrukningen (tusen liter) och utsläppen (ton) i projektalternativen 1–3 och nollalternativet enligt typ i mellanfasen.*

*Kuva 7.57. Hankevaihtoehtojen 1–3 ja 0-vaihtoehdon (VE 0) polttoaineenkulutus (tuhatta litraa) ja päästöt (tonnia) tyypeittäin loppuvaiheessa (2045-2065).*
*Bild 7.57. Bränsleförbrukningen (tusen liter) och utsläppen (ton) i projektalternativen 1–3 och nollalternativet (ALT 0) enligt typ i slutfasen.*

ja kalkkikiveä. Sekä betoni- että tiilimurskeen kemiallinen laatu riippuu raaka-aineiden koostumuksesta.

Vastaanotettava materiaali ei saa sisältää ohjearvoja ylittäviä määriä haitallisia aineita. Tulevat kuormat tarkastetaan ja tarvittaessa kierrätysmateriaalien toimittajien on todistettava tuotteiden puhtaus.

Tutkimuksissa on todettu, että betonimurskeet voivat sisältää raskasmetalleja, jotka ovat yleensä peräisin käytetystä sideaineesta. Erityyppiset asfalttirouheet ja murskeet sisältävät kiviainesta yli 90 painoprosenttia ja bitumia noin 2–6 painoprosenttia (Mäkelä & Höynälä 2000, Lämsä 2005). Asfaltin murskauksessa syntyy vähemmän hienoainesta ja pölyä kuin neitseellisen kiviaineksen murskauksessa.

Kierrätysmateriaalia otetaan vastaan enimmillään noin 200 000 tonnia vuodessa. Karkeasti voidaan arvioida, että pölypäästöt ovat murskattava materiaali sekä määrät huomioiden noin viisi prosenttia luonnonkiven murskauksesta, eli enimmillään noin 770 kilogrammaa vuodessa. Kierrätysmateriaalin murskauksesta aiheutuva pölypäästö on päivätasolla ainoastaan noin 2,6 kilogrammaa, eli merkityksetön verrattuna kiviainestuotannon pölypäästöön.

### 7.8.5 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset ilmanlaatuun

Kiviainesoton vaikutuksia ilman hiukkaspitoisuuksiin on arvioitu tehtyjen mittauksien ja selvityksien perusteella (Toivonen 2010 ja Pesonen 2010) vuorokausiohjearvojen (Taulukko 7.21) ylitykset ovat mahdollisia alle 300 metrin etäisyydellä murskausalueesta. Raja-arvot (Taulukko 7.20) eivät ylity murskaustoiminnan välittömässäkään läheisyydessä. Mittauksissa, jotka on tehty 500–700 metrin etäisyydellä murskausalueesta, toiminnan päästöjen vaikutus hiukkaspitoisuuteen on ollut selvästi havaittavissa. Kyseisestä toiminnasta aiheutunut pitoisuus on kuitenkin ollut samaa luokkaa kuin taajamissa esimerkiksi alueilla, jotka eivät ole aivan suoraan liikenteen päästöjen vaikutuspiirissä. Ohjearvojen ylittyminen pelkästään tavanomaisen murskaustoiminnan vuoksi on hyvin epätodennäköistä yli 500 metrin päässä toiminnasta. Yli 700 merin etäisyydellä murskausalueesta vaikutuksia on vaikea erottaa taustapitoisuudesta. Myös Rudus Oy:n Espoon Kulmakorven (Suhonen 2015) hankkeessa tehtyjen mittaustulosten perusteella, toiminnan (murskaus ja louhinta) ja lähimmän häiriintyvän kohteen välisen etäisyyden ollessa 500 metriä $PM_{10}$-ohjearvoa 70 µg/m$^3$ ei ylity. Ilmatieteen laitoksen Vuolteenmäen (Ilmatieteen laitos 2007) perusteella kilometrin etäisyydellä pölyvaikutuksia on vaikea erottaa taustapitoisuudesta. Espoon Kulmakorven toiminta on lähes yhtä laajaa kuin Östersundomin toiminta, joten kyseiset mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia.

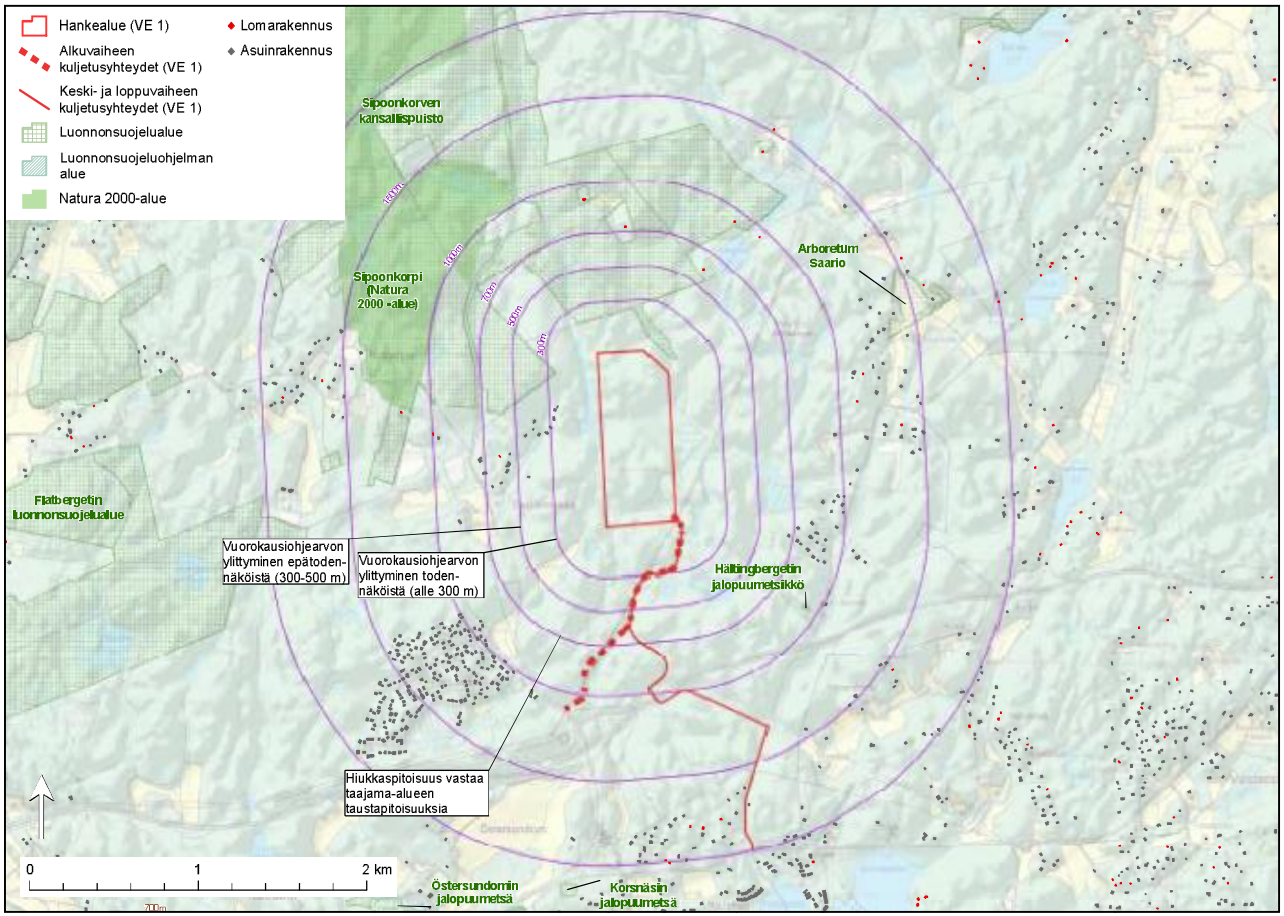
LYKE-projektin (Luonnonkivituotannon ympäristötietojärjestelmän kehittäminen ja elinkaari) tutkimusten perusteella rapakivigraniittilouhimon $PM_{10}$ -hiukkaspitoisuudet olivat 500 metrin päässä louhimosta enimmillään 9 µg/m$^3$ ja $PM_{2,5}$ -hiukkaspitoisuudet enimmillään 1 µg/m$^3$. (Aatos 2003).

Tehtyihin tutkimuksiin viitaten on todennäköistä, että kolmen asuinrakennuksen kohdalla hankealueen länsipuolella ilman hiukkaspitoisuuksien ohjearvot ajoittain ylittyvät useana kuukautena, ja hankkeesta aiheutuu kohtalaisia viihtyisyyshaittoja. Hankealueesta 300–500 metrin etäisyydellä sijaitsee kuusi asuinrakennusta (Kuva 7.58 ja Taulukko 7.1). Yli 300 metrin etäisyydellä ohjearvojen ylittyminen on epätodennäköistä.

Kuivina ajanjaksoina pöly voi aiheuttaa esteettisiä viihtyisyyshaittoja kasvillisuuden ja pintojen pölyyntymisenä noin 500–700 metrin etäisyydelle. Talven aikana kertynyt pöly voi kerääntyä keväthangen pinnalle näkyväksi viihtyisyyshaitaksi tavanomaista laajemmalla alueella.

Ensimmäisessä vaiheessa osa hankealueen ulkopuolisista teistä osa on todennäköisesti sorateitä. Kyseisien soratie osuuksien lähellä ei ole pölylle altistuvia. Keskivaiheessa kivenottoalueiden ulkopuolella kaikki tiet ovat päällystettyjä. Mikäli kuorma-autojen ja teiden pesusta huolehditaan, raskaasta liikenteestä ei tieverkolla aiheudu pölyhaittoja.

*Kuva 7.58. Asuin- ja lomarakennuksien etäisyydet hankealueesta hankevaihtoehdossa 1.*
*Bild 7.58. Bostads- och fritidshusens avstånd från projektområdet i projektalternativ 1.*



Työkoneiden ja kuorma-autojen pakokaasupäästöt ovat alueen ja lähimpien asuntojen ilmanlaadun kannalta merkityksettömän pienet.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu kohtalaisiksi ja kielteisiksi hankealueen hiukkaspäästöjen vuoksi.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| **Pölyvaikutukset vaihtoehdoissa 1A ja 1B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**<br><br>*Hankevaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget) alueen länsipuolella sijaitsee kolme asuinrakennusta 300 metrin tuntumassa ja kuusi asuinrakennusta 300–500 metrin etäisyydellä. Kolmen asuinrakennuksen kohdalla on todennäköistä, että ilman hiukkaspitoisuuksien ohjearvot ajoittain ylittyvät useana kuukautena, ja hankkeesta aiheutuu kohtalaisia viihtyisyyshaittoja.* |

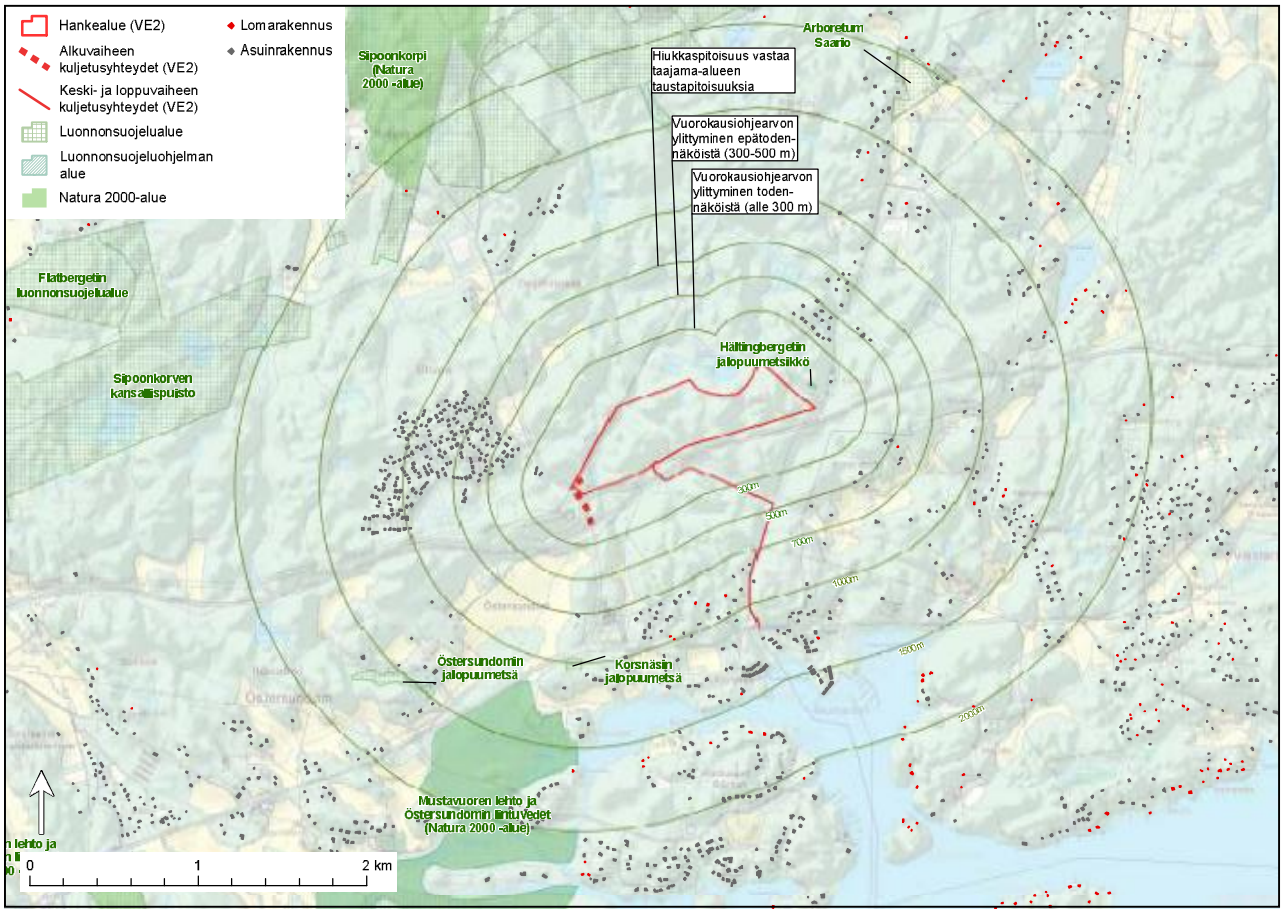
## 7.8.6 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset ilmanlaatuun

Vaikutukset ilmanlaatuun ovat samantyyppisiä kuin vaihtoehdossa 1 (Luku 7.8.5). Vaihtoehdossa 2 ilman hiukkaspitoisuuksien ohjearvot todennäköisesti ylittävällä alle 300 metrin vyöhykkeellä on viisi yksittäistä asuinrakennusta hankealueen länsipuolella (Kuva 7.59 ja Taulukko 7.1). Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu kohtalaisiksi ja kielteisiksi hankealueen hiukkaspäästöjen vuoksi.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| **Pölyvaikutukset vaihtoehdoissa 2A ja 2B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**<br><br>*Hankealueen (Hältingberget) länsipuolella sijaitsee viisi asuinrakennusta 200–300 metrin etäisyydellä ja 31 asuinrakennusta 300–500 metrin etäisyydellä. Viiden asuinrakennuksen kohdalla on todennäköistä, että ilman hiukkaspitoisuuksien ohjearvot ajoittain ylittyvät useana kuukautena, ja hankkeesta aiheutuu kohtalaisia viihtyisyyshaittoja.* |

*Kuva 7.59. Asuin- ja lomarakennuksien etäisyydet hankealueesta hankevaihtoehdossa 2.*
*Bild 7.59. Bostads- och fritidshusens avstånd från projektområdet i projektalternativ 2.*




## 7.8.7 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset ilmanlaatuun

Vaikutukset ilmanlaatuun ovat samantyyppisiä kuin vaihtoehdossa 1 (Luku 7.8.5). Vaihtoehdossa 3 hankealueen eteläpuolella yhden yksittäisen asuinrakennuksen kohdalla ilman hiukkaspitoisuuksien ohjearvot ylittyvät, ja pölyvaikutukset ovat lähes jatkuvia (Kuva 7.60 ja Taulukko 7.1). Kyseisen asuinrakennuksen kohdalla ilmanlaatuvaikutukset ovat merkittävät kielteiset. Mainitun asuinrakennuksen kohdalla on myös yhteisvaikutuksia Porvoonväylän kanssa. Muiden asuinrakennusten osalta ei ole odotettavissa, että ohjearvot ylittyvät. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu kohtalaisiksi ja kielteisiksi hankealueen hiukkaspäästöjen vuoksi.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

| **Pölyvaikutukset vaihtoehdoissa 3A ja 3B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**<br><br>*Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi asuinrakennus sekä 300–500 metrin etäisyydellä kahdeksan asuinrakennusta yksi loma-asunto. Yhden asuinrakennuksen kohdalla ilman hiukkaspitoisuuksien ohjearvot ylittyvät, ja pölyvaikutukset ovat lähes jatkuvia ja ne aiheuttavat merkittäviä viihtyisyyshaittoja.* |

### 7.8.8 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset ilmanlaatuun

Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti hankealueille (VE1–VE3) rakentuu tiivis taajama ja kaupunkimainen alue. Vaikutukset ilmanlaatuun kaikilla hankealueilla (VE1–VE3) ovat vähäisiä kielteisiä.

### 7.8.9 Yhteisvaikutukset

Hankkeen aiheuttamien pölyvaikutusten ja Östersundomin alueen rakentumisesta ja liikenteestä aiheutuvien yhteisvaikutusten syntyminen on epävarmaa, koska vielä ei tiedetä mistä alueen rakentaminen aloitetaan. On todennäköistä, että alueen rakentaminen alkaa kaukaa hankealueista (VE1–VE3), jolloin yhteisvaikutukset vähäisiksi. Östersundomin alueen samanaikainen rakentaminen voi hieman lisätä hankevaihtoehtojen kielteisiä ilmanlaatuvaikutuksia.

### 7.8.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Pölyämistä voidaan vähentää kaluston ja teiden pesemisellä ja harjaamisena kosteana sekä kuorman ja varastokasojen kastelulla. Kastelussa tehokkaimpia keinoja ovat erilaiset sumutus- tai korkeapainesumutusmenetelmät.

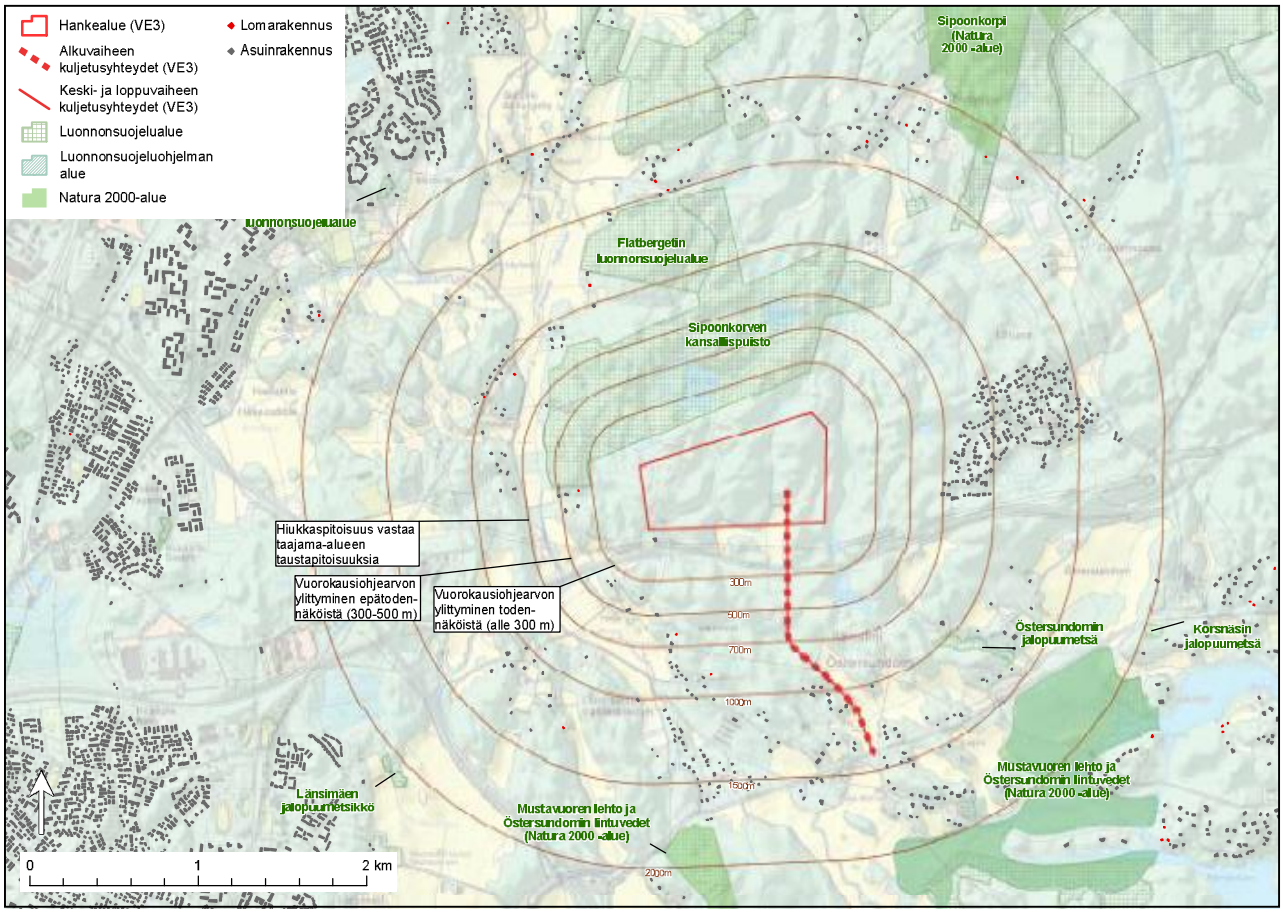
Käytetään laadukasta ja pölypäästöjä vähentävää tekniikkaa, kuten pölyn talteenottolaitteistoja. Kallion porauksesta syntyvän leijuvan pölyn leviämistä estetään porausvaunuihin sijoitetulla pölynkeräyslaitteistolla. Porauspölyn sijoituspaikkoihin tulee kiinnittää huomiota, eikä pölynkeräyssäiliöitä tule tyhjentää esimerkiksi liikenneväylille tai niiden välittömään läheisyyteen.

Varasto- ja valmistuotekasojen sijoittelulla sekä asutukseen päin suojana olevien kallioseinämien avulla estetään pölypäästön leviämistä ympäristöön.

Kiviaineksen putoamiskorkeuden säätelyllä estetään kuljettimelta varastokasaan putoavan kiviaineksen pölyämistä.

Työkoneiden ja -välineiden huoltamisella ja kunnossapidolla varmistetaan, että pölynkeräys ja muut järjestelmät toimivat asianmukaisesti.

*Kuva 7.60. Asuin- ja lomarakennuksien etäisyydet hankealueesta hankevaihtoehdossa 3*
*Bild 7.60. Bostads- och fritidshusens avstånd från projektområdet i projektalternativ 3.*




Pölyävät alueet voidaan kastella, jolloin tuulen ja työkoneliikenteen aiheuttama pölyäminen on huomattavasti vähäisempää. Räjäytettävät kalliopinnat puhdistetaan pölystä.

Yleisesti hankealueen pölyhaittoja voidaan lieventää myös sijoittamalla toimintoja kevytrakenteisten hallien sisälle.

Hankealueiden välittömässä läheisyydessä (VE3) sijaitsevien asuinrakennusten osalta paras haittojen lieventämiskeino on lunastaminen.

### 7.8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Häiriötilanteessa tai kuivalla materiaalilla murskatessa pölypäästöt voivat olla hyvin suuret eli yli kymmenen kertaa suuremmat kuin tavanomaisessa tilanteessa.

Pölypäästömäärät ja hiukkasjakeiden jakauma vaihtelee merkittävästi paikallisten ja tuotantoteknisien ominaisuuksien mukaan. Vaikutustenarvio on kuitenkin tehty Suomessa tehtyjen mittauksien ja selvityksien perusteella, joten on hyvin epätodennäköistä, että todellinen tilanne olisi arvioitua tilannetta merkittävästi huonompi.

## 7.9 Melu

### 7.9.1 Lähtötiedot

Tieliikenteen melupäästötiedot on määritetty kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen liikennemäärän, ajonopeuden sekä liikenteen päivä- ja yöajan osuuden perusteella. Melulaskennassa käytetyt tieliikenteen liikennetiedot perustuvat Liikenneviraston tierekisteriin ja liikennemallinnukseen, jota käsitellään luvussa 7.7 (Liikenne).

Maa-ainesten ottamiseen liittyvässä toiminnassa käytettävien työkoneiden melupäästö määritellään äänitehotasoina LW oktaavikaistoittain. Lähtötietoina on hyödynnetty sekä arvioituja että mitattuja melutasoja vastaavista kohteista (mm. kivenmurskaustoiminnot). Laitteiden melupäästötiedoissa ei ole huomioitu mahdollisten melusuojauksien kuten koteloinnin vaikutuksia. Rikottimen sekä etu- ja välimurskainten äänitehotasoon sisältyy melulähteen iskumaiset äänet (impulssimaisuus). Muiden äänilähteiden melun ei ole arvioitu olevan iskumaista. Melulaskennassa käytettävät äänitehotasot on esitetty ohessa (Taulukko 7.25).

### 7.9.2 Nykytila

Nykytilanteessa Östersundomin yleiskaava-alueen pääasiallisia melulähteitä ovat Porvoonväylän, Uuden Porvoontien ja Knutersintien liikenne. Östersundomin kohdalla Porvoonväylän nopeusrajoitus on 120 kilometriä tunnissa ja vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on noin 29 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Uuden Porvoontien liikennemäärä on 5 700–6 500 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Knutersintien liikennemäärä on noin 1 900 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Porvoonväylän aiheuttamaa melua voidaan pitää erittäin suurena jo nykytilanteessa. Porvoonväylän aiheuttamat päiväajan melun yli 55 dB alueet ulottuvat 200–300 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja yli 65 dB melualueet ulottuvat noin 50–150 metrin etäisyydelle, mikäli maasto on tasaista ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet (Kuva 7.61). Porvoonväylä kulkee paikoin ympäröivään maaston nähden suhteellisen syvässä maastokäytävässä, joka torjuu tehokkaasti melun leviämistä. Porvoonväylän melualueilla ei ole juurikaan nykyistä asutusta. Porvoonväylän pohjoispuolella lähimmillään 120 metrin etäisyydellä on Landbon asuinalue, mutta valtatie on sen kohdalla kallioleikkauksessa, ja asuinalueen ja tien välissä on korkeita maaston muotoja. Landbon alueella tieliikenteen aiheuttamat päiväajan melutasot ovat välillä 40–50 dB. Landbon asuinalueella ei ole tieliikenteestä aiheutuvaa meluongelmaa. Sipoonkorven kansallispuiston eteläisellä reunalla melutasot ovat suurimmillaan luonnonsuojelualueita koskevan melun 45 dB ohjearvon tuntumassa. Meluvaikutukset rajautuvat kansallispuiston eteläiselle reunalle.

Uuden Porvoontien ja Knutersintien aiheuttamat päiväajan melun yli 55 dB alueet ulottuvat 50–100 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Uuden Porvoontien ja Knutersintien varrella on muutama yksittäinen asuinrakennus yli 55–60 dB melualueella. Näiden teiden varrella on vähäinen meluongelma.

Östersundomin yleiskaava-alueella ei ole lento- ja raideliikenteestä aiheutuvaa meluongelmaa. Vuosaaren satamasta noin viiden kilometrin päästä voi kantautua ääniä hankealueelle, jos sää on otollinen äänen leviämiselle.

Östersundomin yleiskaava-alueella ei ole sellaisia hiljaisia alueita, joilla laskennallinen liikenteen melu jää alle 35 dB melutason. Hiljaisten alueiden laskennallinen määrittäminen perustuu likimääräisiin puskurivyöhykkeisiin. Porvoonväylän liikenteen melun hiljaisten alueiden 35 dB puskurivyöhyke ulottuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle väylästä. Helsinki-Vantaan lentoaseman lentoliikenteen melun hiljaisten alueiden puskurivyöhyke on 30 kilometrin säteinen ympyrä, joka ulottuu koko Östersundomin yleiskaava-alueelle. (Uudenmaan liitto ja WSP-LT Konsultit Oy 2007). Tällä perusteella voidaan sanoa, että hankkeen vaikutusalue ei ole nykytilanteessa luonnonhiljainen. On kuitenkin huomioitava, että melumallilla esimerkiksi viiden kilometrin etäisyydelle laskettu tieliikenteen aiheuttama 35 dB melutaso saattaa olla havaittavissa vain noin 5–20 prosenttia vuotuisesta ajasta ja tiedostetun havaitsemisen osuus on tätäkin pienempi. Näin hiljaisten melutasojen erottumien riippuu luonnonäänien kuten tuulen kohinan ja puiden kahinan aiheuttamasta taustamelusta. (Pesonen 2004). Siten on mahdollista ja erittäin todennäköistä, että Östersundomin yleiskaava-alueella, erityisesti kaukana liikenneväylistä ja lentoliikenteen pääreittien katvealueilla, on äänimaisemaltaan hiljaisia ja rauhalliseksi koettuja alueita.

*Taulukko 7.25. Melulaskennassa käytettävät äänitehotasot.*
*Tabell 7.25. De ljudeffektnivåer som används i bullerkalkylen.*

| Melulähteet | Äänitehotasot $L_w$ [dB] oktaavitasoittain | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | $L_{w,A}$ | $L_{w,lin}$ |
| Etu- ja välimurskain (impulssikorjattu) | 124 | 127 | 121 | 121 | 120 | 118 | 117 | 113 | 108 | 124 | 131 |
| Välimurskain | 112 | 108 | 106 | 110 | 109 | 108 | 105 | 101 | 94 | 112 | 117 |
| Rikotin (impulssikorjattu) | 77 | 90 | 96 | 107 | 114 | 116 | 116 | 114 | 109 | 122 | 122 |
| Poravaunu | 102 | 110 | 118 | 107 | 108 | 110 | 114 | 116 | 118 | 121 | 123 |
| Kauhakuormaaja (pyöräkone) | | 113 | 111 | 111 | 109 | 103 | 99 | 93 | 91 | 110 | 118 |
| Asfalttiasema | 77 | 86 | 94 | 105 | 110 | 112 | 110 | 106 | 97 | 116 | 116 |
| Betoniasema | 96 | 101 | 99 | 100 | 106 | 100 | 95 | 89 | 83 | 106 | 110 |

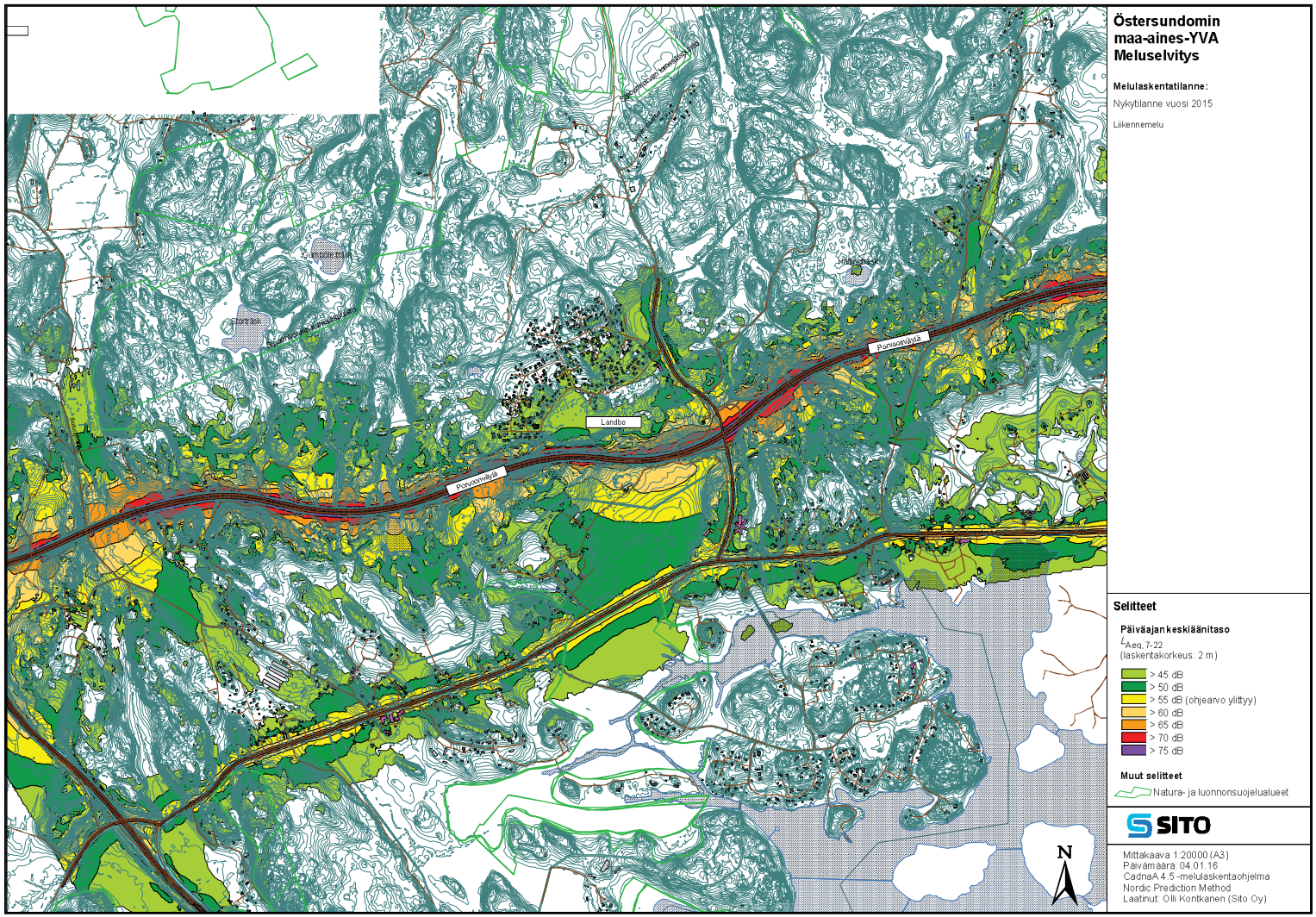
### 7.9.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

**Melulaskentamenetelmät ja melun ohjearvot**

Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu melulaskennan avulla. Laskentamallissa melulähteinä on huomioitu alueen merkittävimmät maantie- ja katumelulähteet sekä kiviaineisten kuljetusreitin liikenne. Lisäksi melulähteinä on huomioitu muut hankkeen melua aiheuttavat toiminnot, kuten poraus, rikotus, murskaus, lastaus, isot työkoneet sekä asfaltti- ja betoniasemat. Melulähteiden lähtömelutaso on määritelty melupäästötietojen perusteella. Melupäästötietojen lisäksi on huomioitu myös melua aiheuttavien toimintojen sijainti, ajankohta ja kesto. Räjäytyksestä aiheutuvaa melua ei olla mallinnettu, koska sen vaikutus keskiäänitasoon on vähäinen. Räjäytyksistä aiheutuvan melun häiritsevyyttä arvioidaan asiantuntija-arviona.

Melulaskennat on tehty Datakustik CadnaA 4.5 -melunlaskentaohjelmalla pohjoismaisiin tieliikennemelun ja teollisuusmelun laskentamalleihin perustuen (Nordic Prediction Method 1996 ja General Prediction Method 1982). Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, jossa on tarkasteltavien melulähteiden sijainti- ja melupäästötiedot sekä äänen leviämisen kannalta merkittävät rakenteet ja maaston muodot (maastomalli) sekä pintojen akustiset ominaisuudet. Maastomalli ulottuu yli 2 000 metrin etäisyydelle selvitysalueesta. Meluselvityksen maastomallina käytetään Helsingin kaupungin meluselvityksen 2012 yhteydessä tuotettua 3D-maastomallia, jota täydennetään puuttuvilta osin. Melumallissa huomioidaan äänen geometrinen vaimentuminen sekä ilmakehän ja sääolojen vaikutus melun leviämiseen. Melulaskennoissa oletetaan, että melun leviämiselle on suotuisat sääolosuhteet kaikkiin ilmansuuntiin. Hankealueen melua aiheuttavat toiminnot mallinnetaan piste- ja viivalähteinä. Melutason laskentakorkeus on kaksi metriä. Melutarkastelut on laatinut akustiikkaan perehtynyt meluasiantuntija.

Selvityksessä on laskettu päiväajan keskiäänitasot LAeq, 7–22 ja tulokset on esitetty melukartoilla, jossa meluvyöhykkeet on kuvattu viiden desibelin välein. Tuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin (Taulukko 7.26). Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille. Ohjearvot alittaviin melutasoihin tulisi pyrkiä asumiseen ja loma-asumiseen käytettävillä alueilla, hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla sekä aktiivisessa käytössä olevilla virkistys-, leirintä- ja luonnonsuojelualueilla.




*Kuva 7.61. Liikennemelu nykytilanteessa.*
*Bild 7.61. Nuvarande trafikbuller.*

## Tarkasteltavat melutilanteet

Hankkeen meluvaikutuksia on vertailtu nykytilanteeseen ja vaihtoehtoon 0, jossa Östersundomin yleiskaava-alueella maamassoja tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Melutasot on laskettu kustakin vaihtoehdosta 1–3 (Långkärrsberget, Hältingberget, Norrberget) toiminnan eri vaiheissa (alkuvaihe, keskivaihe ja loppuvaihe). Jokaisesta toiminnan vaiheesta on laskettu arvioitu pahin melutilanne. Melumallissa on huomioitu maanotto- ja käyttösuunnitelmat. Meluvaikutuksia on tarkasteltu seuraavissa eri tilanteissa:

Liikennemelu Östersundomin kaava-alueella

- nykytilanteen liikenneverkko, nykytilanteen liikennetiedot
- tavoitetilanteen liikenneverkko, ennustetilanteen liikennetiedot vuodelle 2024, vaihtoehdoista VE0, VE1, VE2 ja VE3
- tavoitetilanteen liikenneverkko, ennustetilanteen liikennetiedot vuodelle 2044, vaihtoehdoista VE0, VE1, VE2 ja VE3
- tavoitetilanteen liikenneverkko, ennustetilanteen liikennetiedot vuodelle 2060, vaihtoehdoista VE1, VE ja VE3

Maa-ainesten otto – kuljetusliikenteen ja työkoneiden melu

- alkuvaihe, vaihtoehdot A (matalaotto) ja B (syväotto) samat, kiviaineksen otto kiivaimmillaan, ilman meluntorjuntaa, vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3
- lisäksi tutkittu haittojen lieventämiskeinona maavallien ja louhinnan vaiheistamisen vaikutusta
- keskivaihe, vaihtoehto B (syväotto), toiminnot perustasolla, ilman meluntorjuntaa, vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3
- lisäksi tutkittu haittojen lieventämiskeinona maavallien vaikutusta
- keskivaihe, vaihtoehto B (syväotto), korkeus louhinnan alarajalla, ilman meluntorjuntaa, vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3
- keskivaihe, vaihtoehto A ja B lähes samat, kaivumaiden sijoitusalue lähes valmis, ilman meluntorjuntaa, vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3
- loppuvaihe, vaihtoehdot A ja B lähes samat, ainoastaan toimintakenttä käytössä, ilman meluntorjuntaa, vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3

*Taulukko 7.26. Ympäristömelun ohjearvot.*
*Tabell 7.26. Riktvärden för miljöbuller.*

| | Melun A-painotettu keskiäävitaso (ekvivalenttitaso), $L_{Aeq}$, enintään | |
|---|---|---|
| | **Päivällä klo 7-22** | **Yöllä klo 22-7** |
| **Ulkona** | | |
| Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet | 55 dB | 45–50 dB [1) 2)] |
| Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet | 45 dB | 40 dB [3)] |
| **Sisällä** | | |
| Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet | 35 dB | 30 dB |
| Opetus- ja kokoontumistilat | 35 dB | - |
| Liike- ja toimistohuoneet | 45 dB | - |

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

*Taulukko 7.27. Melulaskennassa käytettävien melulähteiden tietoja.*
*Tabell 7.27. Uppgifter om de bullerkällor som används i bullerkalkylen.*

| **Melulähteet (pois lukien liikenne)** | **Melulähteiden määrät [kpl] eri vaiheessa** | | | Suhteellinen korkeus | Toiminta-aika (klo 7-22) | $L_{WA}$ [dB] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alkuvaihe | Keskivaihe A | Keskivaihe B | | | |
| Etu- ja välimurskain (impulssikorjattu) | 6 | 0 | 2 | +4 m | 15 h | 124 |
| Välimurskain | 3 | 0 | 1 | +4 m | 15 h | 112 |
| Rikotin (impulssikorjattu) | 2 | 0 | 1 | +0,5 m | 10 h | 122 |
| Poravaunu | 3 | 0 | 1 | +0,5 m | 12 h | 121 |
| Kauhakuormaaja (pyöräkone) | 4 | 2 | 2 | +2,5 m | 12 h | 110 |
| Asfalttiasema | 0 | 1 | 1 | +4 m | 12 h | 116 |
| Betoniasema | 0 | 1 | 1 | +10 m | 12 h | 106 |

Yöajan meluvyöhykkeitä ei ole esitetty, koska hankealueella ei ole yöaikana toimintaa ja koska liikenteen päivä- ja yöajan jakaumasta johtuen liikennemelun osalta päiväajan ohjearvo on mitoittavampi.

**Vaikutusmekanismit**

Ympäristömelu on yksi suurimmista ympäristöongelmista. Melulla on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin. Melu heikentää ympäristön laatua ja vähentää viihtyisyyttä. Melun kiusallisuuteen vaikuttavat muun muassa voimakkuus, taajuusjakauma, aikavaihtelut, melutapahtumien lukumäärä, vuorokauden aika ja ihmisen yksilölliset ominaisuudet. Melu voi aiheuttaa pitkään jatkuessaan terveyshaittoja sekä saattaa johtaa toiminta- ja työkyvyn heikentymiseen. (Suomen ympäristö 3/2007 – Ympäristömelun vaikutukset).

Tieliikenteen meluvaikutukset ovat sidoksissa liikennemäärän ja ajonopeuden muuttumiseen, tielinjauksen muuttumiseen sekä rakenteellisen meluntorjunnan toteuttamiseen. Näiden tekijöiden meluvaikutukset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä. Esimerkiksi liikennemäärän puolittuminen tai kaksinkertaistuminen vastaavasti pienentää tai kasvattaa tien melupäästöä kolmen desibelin verran. Ajonopeuden muuttuminen ±20 km/h kasvattaa tai pienentää tien melupäästöä kahdesta neljään desibeliin nopeusalueesta ja raskaan liikenteen osuudesta riippuen.

Melu vaimenee voimakkaasti etäisyyden mukaan. Pistemäisestä melulähteestä etenevä äänienergia jakautuu tasaisesti pallomaiselle pinnalle. Tiemelulähteitä sekä osaa maa-aineksen ottoon liittyvistä toiminnoista käsitellään melulaskennassa lieriömäisesti vaimentuvina viivalähteinä. Viivalähteestä etenevä melu vaimenee noin kolme desibeliä etäisyyden kaksinkertaistuessa. Maa-aineksen ottoon liittyvät toiminnot mallinnetaan pääasiassa pistelähteinä, joista etenevä melu vaimenee noin kuusi desibeliä etäisyyden kaksinkertaistuessa.

Maa-ainesten ottamisen meluvaikutukset ovat sidoksissa:

- toiminnan ajankohtaan ja kestoon
- hankkeen etenemiseen/työvaiheeseen ja toimintojen laajuuteen
- kiviaineisten kuljetusreitin liikenteen aiheuttamaan meluun
- maa-ainesten ottamiseen käytettävien työkoneiden, kuten porausyksiköiden, murskaimien ja kauhakuormaajien aiheuttamaan meluun
- rakenteellisen, kuten maavallien ja laitekotelointien meluntorjunnan toteuttamiseen.

**Vaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit**

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia arvioidaan melutilanteessa tapahtuneen muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointi tehdään seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7.28 ja Taulukko 7.29) esitettyjen kriteerien mukaisesti. Arvioinnin lähtökohtana ovat olleet valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annetut melutason ohjearvot, tarkasteltavan alueen laajuus sekä meluherkkyys (esim. asutuksen määrä, hoito- ja oppilaitokset, virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin meluvaikutuksista.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Luku 6.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ei ole rakennuksia, joiden hallinta siirtyy kaupungille, ennenkuin toiminta aloitetaan.

*Taulukko 7.28. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.28. Kriterier för objektens känslighet vid bedömningen av konsekvenserna i form av buller.*

| | Lainsäädännöllinen ohjaus ja Yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annetut melutason ohjearvot on tarkoitettu sovellettavaksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvoja sovelletaan asumiseen käytettävillä alueilla, virkistys-alueilla, luonnonsuojelualueilla sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevilla alueilla.<br>Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita<br>Runsaasti melusta häiriintyvää ja aktiivisessa käytössä olevaa ympäristöä kuten virkistysalueita, luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita | Erittäin hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema (luonnon hiljaisuus)<br>Ei teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai liikenne hyvin vähäistä.<br>Ei juuri lainkaan ihmisen aiheuttamaa taustamelua. |
| **Suuri** | Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita<br>Melko paljon melusta häiriintyvää ympäristöä kuten virkistysalueita, luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita | Suhteellisen hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema<br>Vähän teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai vähän liikennettä.<br>Alhainen ihmisen toiminnoista johtuva taustamelutaso (alle 40 dB). |
| **Kohtalainen** | Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita.<br>Jonkin verran melusta häiriintyvää ympäristöä kuten virkistysalueita tai kulttuuriympäristökohteita. Ei luonnonsuojelualueita. | Alue, jossa jonkin verran teollista toimintaa tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai kohtalaiset liikennemäärät.<br>Kohtalainen 40–50 dB taustamelutaso. |
| **Vähäinen** | Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta. Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita.<br>Ei luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Virkistys- tai luonnonsuojelualue, jota ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin. | Alue, jossa teollisuutta, tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, lentomelualue ja/tai suuret liikennemäärät.<br>Korkea yli 50 dB taustamelutaso. |

*Taulukko 7.29. Muutoksen suuruusluokan kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.29. Kriterier för förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna i form av buller.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Melutaso nousee nykytilanteesta yli 5 dB:llä.<br>Melun ohjearvot ylittyvät yli 5 dB:llä. | Koko tarkastelukohteen (esim. asutuskeskittymän) alue | Melu on jatkuvaa.<br>Useita yksittäisiä melutapahtumia päivässä |
| **Suuri** | Melutaso nousee nykytilanteesta 3–5 dB:llä.<br>Melun ohjearvot ylittyvät. | Lähes koko tarkastelukohteen alue tai laaja-alaisesti tarkastelukohteen alueella | Melu erittäin pitkäaikaista (yli 3 vuotta) ja erittäin hitaasti palautuvaa<br>Yksittäisiä melutapahtumia päivittäin |
| **Kohtalainen** | Melutaso nousee nykytilanteesta 1–3 dB:llä.<br>Melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa. | Osittain/paikallisesti tarkastelukohteen alueella | Melu pitkäaikaista (1–3 vuotta) ja hitaasti palautuvaa.<br>Yksittäisiä melutapahtumia viikoittain |
| **Vähäinen** | Melutaso nousee nykytilanteesta alle 1 dB:llä.<br>Melutasot alhaisia eivätkä ylitä ohjearvoja. | Rajautuu tarkastelukohteen reunalle | Melu on jatkuvaa keskipitkällä aikavälillä (1–12 kk) ja on palautuvaa.<br>Yksittäisiä melutapahtumia harvoin |
| **Ei muutosta** | | | |
| **Vähäinen** | Melutaso laskee nykytilanteesta alle 1 dB:llä. | Pienialaisesti tarkastelukohteen alueella | |
| **Kohtalainen** | Melutaso laskee nykytilanteesta 1–3 dB:llä. | Osittain/paikallisesti tarkastelukohteen alueella | |
| **Suuri** | Melutaso laskee nykytilanteesta 3–5 dB:llä. | Lähes koko tarkastelukohteen alue tai laaja-alaisesti tarkastelukohteen alueella | |
| **Erittäin suuri** | Melutaso laskee nykytilanteesta yli 5 dB:llä.<br>Melutaso laskee ohjearvojen alapuolelle. | Koko tarkastelukohteen alue | Melu vähenee pysyvästi. |

### 7.9.4 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Meluvaikutukset

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

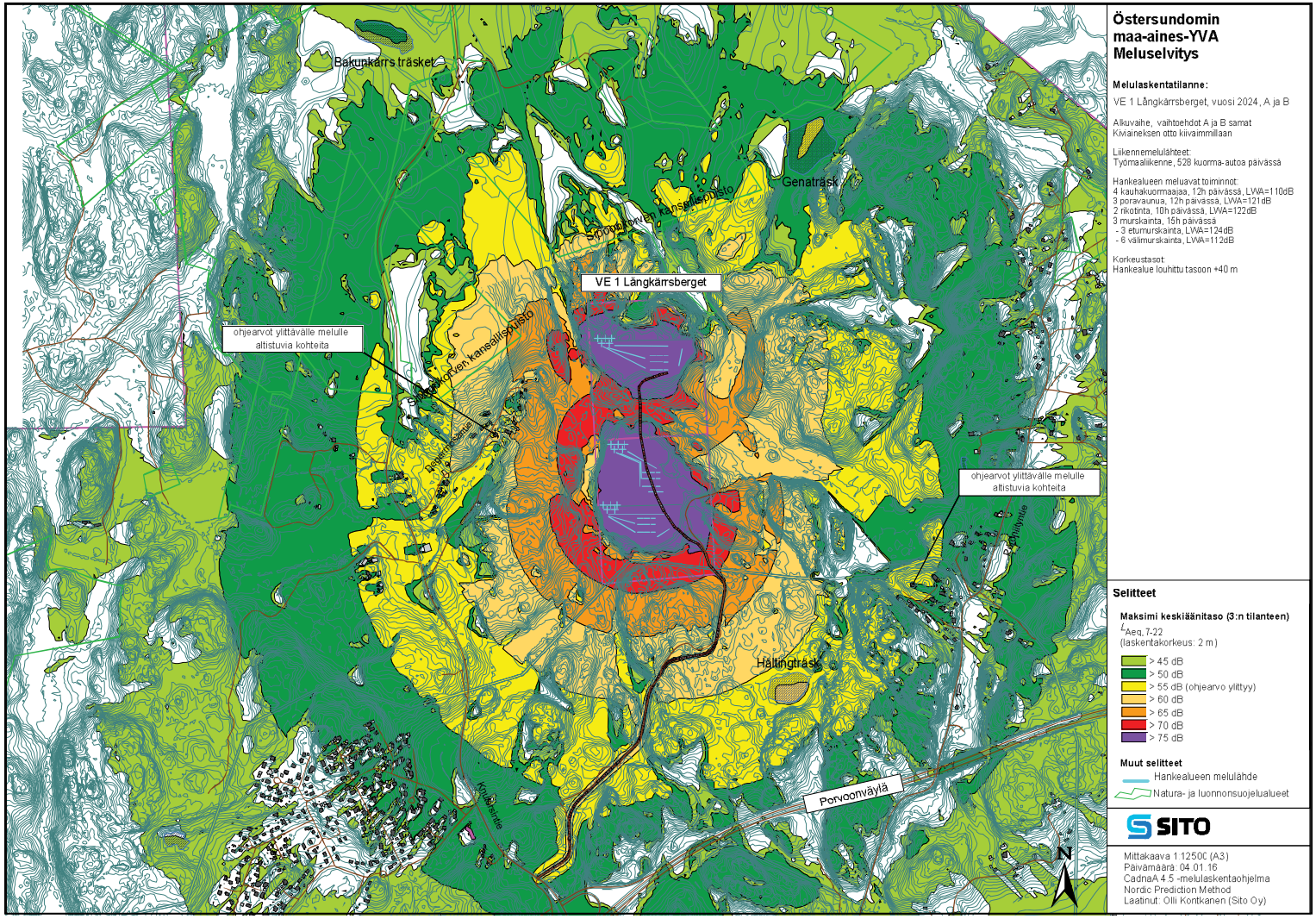
Hankkeen alkuvaihe on meluvaikutusten kannalta kielteisin. Alkuvaiheessa ongelmana on maa-ainesten ottamiseen liittyvien työkoneiden melu. Meluisimpia toimintoja ovat poraus, rikotus ja murskaus. Melun leviämistä erityisesti edistää toimintojen sijoittuminen korkealle, nykyisen maanpinnan tasolle, jolloin louhintarintaukset eivät toimi vielä meluesteenä.

Maa-ainesten kuljetusliikenteen aiheuttama melu ei aiheuta suurta melukuormituksen kasvua nykytilanteeseen verrattuna, koska liikennemäärän suhteellinen kasvu Östersundomin yleiskaava-alueen liikenneverkossa on pientä. Työmaaliikenteestä aiheutuva liikennemäärien kasvu on voimakkainta Knutersintien eteläosassa, jossa ei kuitenkaan ole altistuvia kohteita, koska Knutersintien eteläosassa tieverkko siirtyy nykyisestä sijainnistaan toisaalle.

Alkuvaiheessa hankealueen toimintojen aiheuttama yli 55 dB melualue ulottuu pisimmillään noin 1 000 metrin etäisyydelle melulähteistä ja yli 45 dB melualue ulottuu pisimmillään yli 2 000 metrin etäisyydelle melulähteistä, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet (Kuva 7.62).

Hankealueen länsi-luoteis-pohjoispuolella lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä on laaja aktiivisessa käytössä oleva luonnonsuojelualue (Sipoonkorven kansallispuisto), jossa on nykytilanteessa äänimaisemaltaan hiljaisia ja rauhalliseksi koettuja alueita. Sipoonkorven kansallispuistossa melutasot ylittävät luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Melutasot voivat ylittää melun ohjearvon jopa yli viidellä desibelillä. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella.

Hankealueen läheisyydessä alle kahden kilometrin etäisyydellä on muutama yksittäinen tavallisesta asutuksesta erillään oleva loma-asunto, joiden kohdalla melutasot ylittävät loma-asumiseen käytettävien alueiden 45 dB ohjearvon, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Osa loma-asunnoista sijaitsee nykytilanteessa suhteellisen hiljaisilla alueilla.




*Kuva 7.62. Melun leviäminen laajimmillaan alkuvaiheessa vaihtoehdossa 1 (kiviainesoton kolmen eri etenemisvaiheen melutilanteiden suurimmat keskiäänitasot eli meluvaikutusten verhokäyrä). Tilanne ei vastaa minkään työvaiheen lyhyen aikavälin kokonaismelutilannetta.*
*Bild 7.62. Bullrets största spridning i begynnelsefasen i alternativ 1 (de högsta medelljudnivåerna i bullersituationerna under de tre faserna i stentäkten, dvs. enveloppen för konsekvenserna i form av buller). Situationen motsvarar inte den totala bullersituationen på kort sikt i någon arbetsfas.*

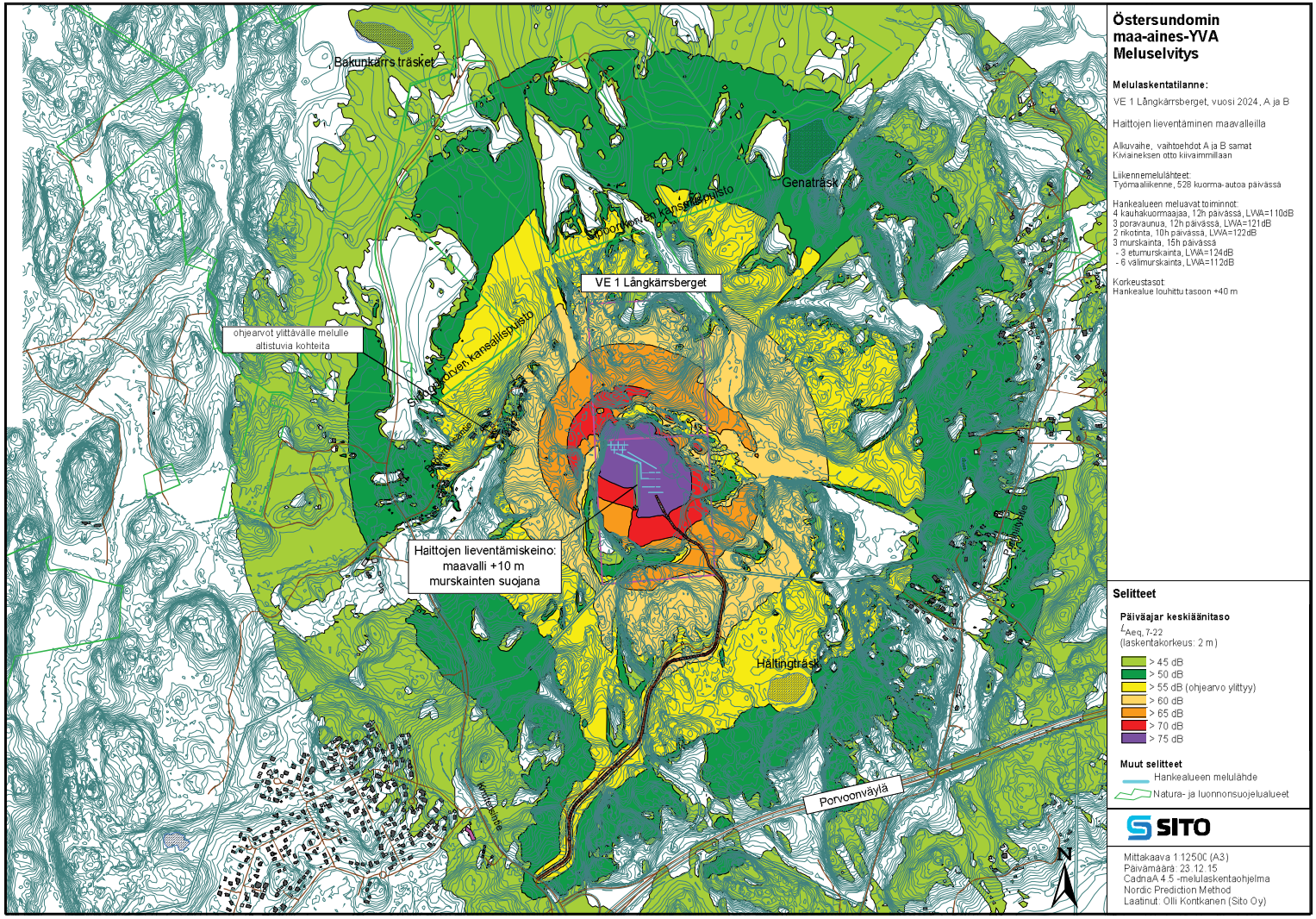
Hankealueen länsipuolella Degermosantien varrella lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta on jonkin verran nykyistä asutusta. Alueella on alhainen taustamelutaso ja liikenne vähäistä. Asutuksen kohdalla hankealueen toimintojen aiheuttamat melutasot ylittävät asuinalueiden ulkomelutason 55 dB ohjearvon. Osa asutuksesta on jopa yli 60 dB melualueella. Melutasot ovat hyvin korkeita, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Meluvaikutukset kohdistuvat koko tarkastelukohteen alueelle.

Hankealueen itäpuolella Puroniityntien varrella lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta on jonkin verran nykyistä asutusta. Alueella on kohtalainen Porvoonväylän liikenteestä aiheutuva taustamelutaso. Asutuksen kohdalla hankealueen toimintojen aiheuttamat melutasot ylittävät asuinalueiden ulkomelutason 55 dB ohjearvon. Meluvaikutukset rajautuvat tarkastelukohteen reunalle. Meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä pohjoiseen päin.

Meluhaittoja voidaan lieventää tehokkaasti erilaisilla meluntorjuntakeinoilla. Alkuvaiheessa melutilannetta on mahdollista parantaa maavallien avulla kolmesta kymmeneen desibeliä. Huomioitavaa kuitenkin on, että meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja (Kuva 7.64). Erityisesti korkealle sijoittuvien toimintojen (esim. poravaunujen) meluntorjunta voi olla vaikeasti toteutettavissa (Kuva 7.63).

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045, vaihtoehto A (matalaotto)**

Keskivaiheessa matalaottovaihtoehdossa hankealueen toiminnot muodostuvat kaivumaiden sijoitusalueen täyttämiseen liittyvistä toiminnoista (maa-ainesten kuljetusliikenteestä sekä kauhakuormaajista) sekä asfaltti- ja betoniasemista. Kaivumaiden sijoitusaluetta rakennettaessa kauhakuormaajat sijaitsevat melko korkealla, mutta melulaskennan perusteella kauhakuormaajien aiheuttamat melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella, vaikka melun ohjearvot eivät ylity. Erityisesti kauhakuormaajien kiihdytykset voivat erottua yksittäisinä melutapahtumina.




*Kuva 7.63. Melutilanne alkuvaiheessa vaihtoehdossa 1, kun haittojen lieventämiskeinona käytetään maavallia murskainten suojana ja poravaunuja ei ole suojattu.*
*Bild 7.63. Bullersituationen i begynnelsefasen i alternativ 1 då olägenheterna lindras med hjälp av en jordvall som används som skydd för krossarna och borrvagnarna inte är skyddade.*

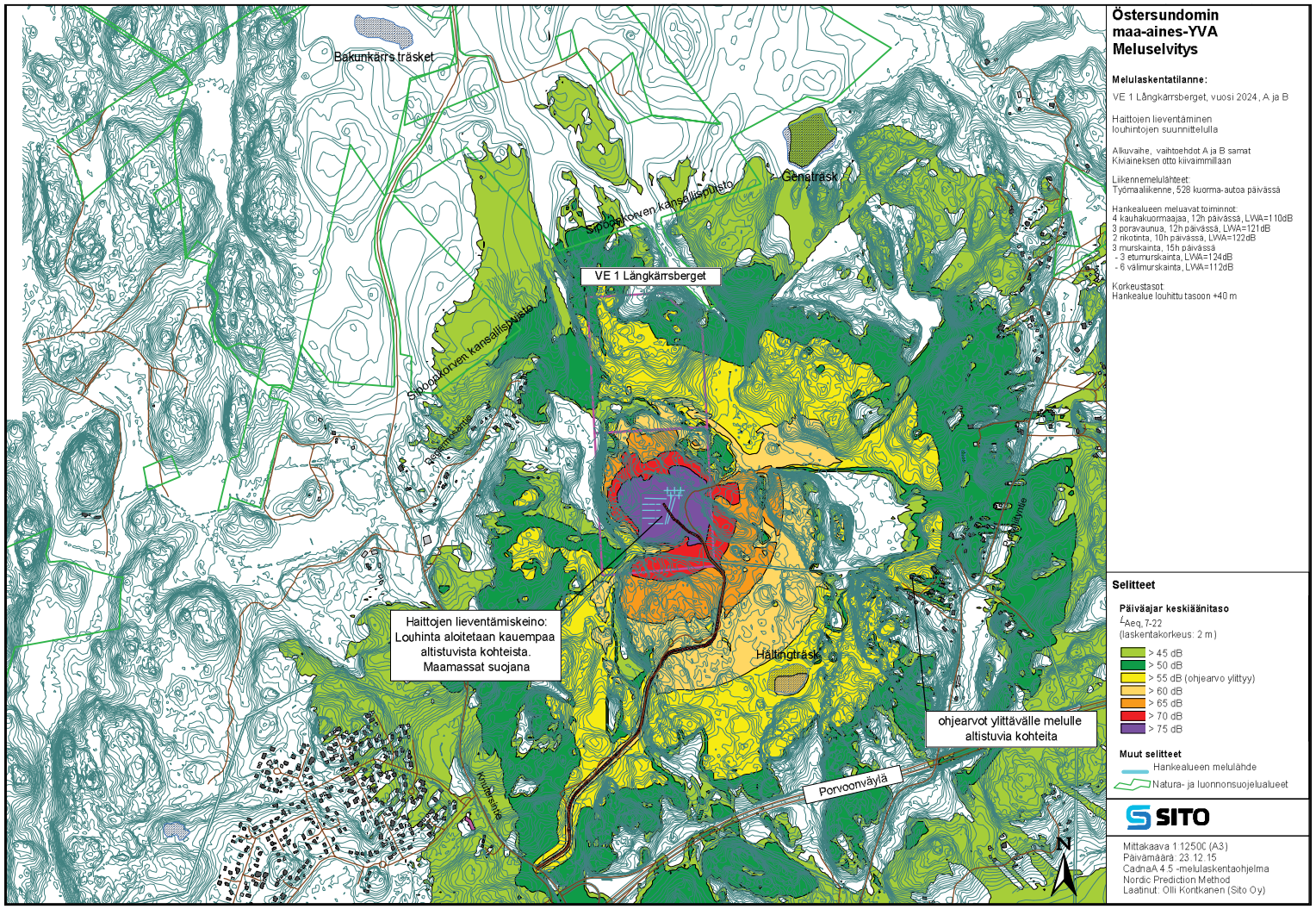
Keskivaiheessa työmaatie siirtyy Puroniityntien eteläosaan, jolloin maa-ainesten kuljetusliikenne aiheuttaa meluhaittoja Puroniityntien varrella sijaitsevalle asutukselle. Maa-ainesten kuljetusliikenteestä aiheutuvan melun yli 55 dB melualue ulottuu alle 50 metrin etäisyydelle työmaatiestä. Keskivaiheessa Östersundomin yleiskaava-alueella on nykytilannetta suurempi taustamelutaso, joka aiheutuu liikennemäärien kasvusta ja alueen rakentamisesta. Tämä vähentää tarkastelualueen herkkyyttä ja alttiutta muutoksille.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045, vaihtoehto B (syväotto)**

Keskivaiheessa syväottovaihtoehdossa meluisimpien toimintojen määrä vähenee alkuvaiheeseen verrattuna ja melulähteet eivät sijaitse niin korkealla. Tällöin meluhaittoja voidaan lieventää tehokkaasti suojaamalla myös poravaunut maavalleilla. Keskivaiheessa meluntorjunnan avulla on mahdollista saavuttaa ohjearvojen asettamat tavoitetasot (Kuva 7.65).

Meluisimpia toimintoja ovat poraus, rikotus ja murskaus. Hankealueen toimintojen sijaitessa vielä perustasolla, yli 55 dB melualue ulottuu pisimmillään noin 700 metrin etäisyydelle melulähteistä ja yli 45 dB melualue ulottuu pisimmillään yli 1 500 metrin etäisyydelle melulähteistä, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta, ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet. Sipoonkorven kansallispuistossa melutasot ylittävät luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon, ilman meluntorjuntatoimenpiteitä ja Degermosantien varrella olevat asuintalot ovat osittain ohjearvot ylittävällä yli 55 dB melualueella, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Puroniityntien varrella olevien asuintalojen kohdalla toiminnan aiheuttamat melutasot ovat alhaisia (alle 50 dB), myös ilman meluntorjuntatoimenpiteiden toteuttamista. Syvälouhintavaiheessa meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä alemmalle korkeustasolle louhinnan etenemisen myötä.

Kaivumaiden sijoitusaluetta rakennettaessa kauhakuormaajat sijaitsevat melko korkealla, mutta melulaskennan perusteella kauhakuormaajien aiheuttamat melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissäkään asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella, vaikka melun



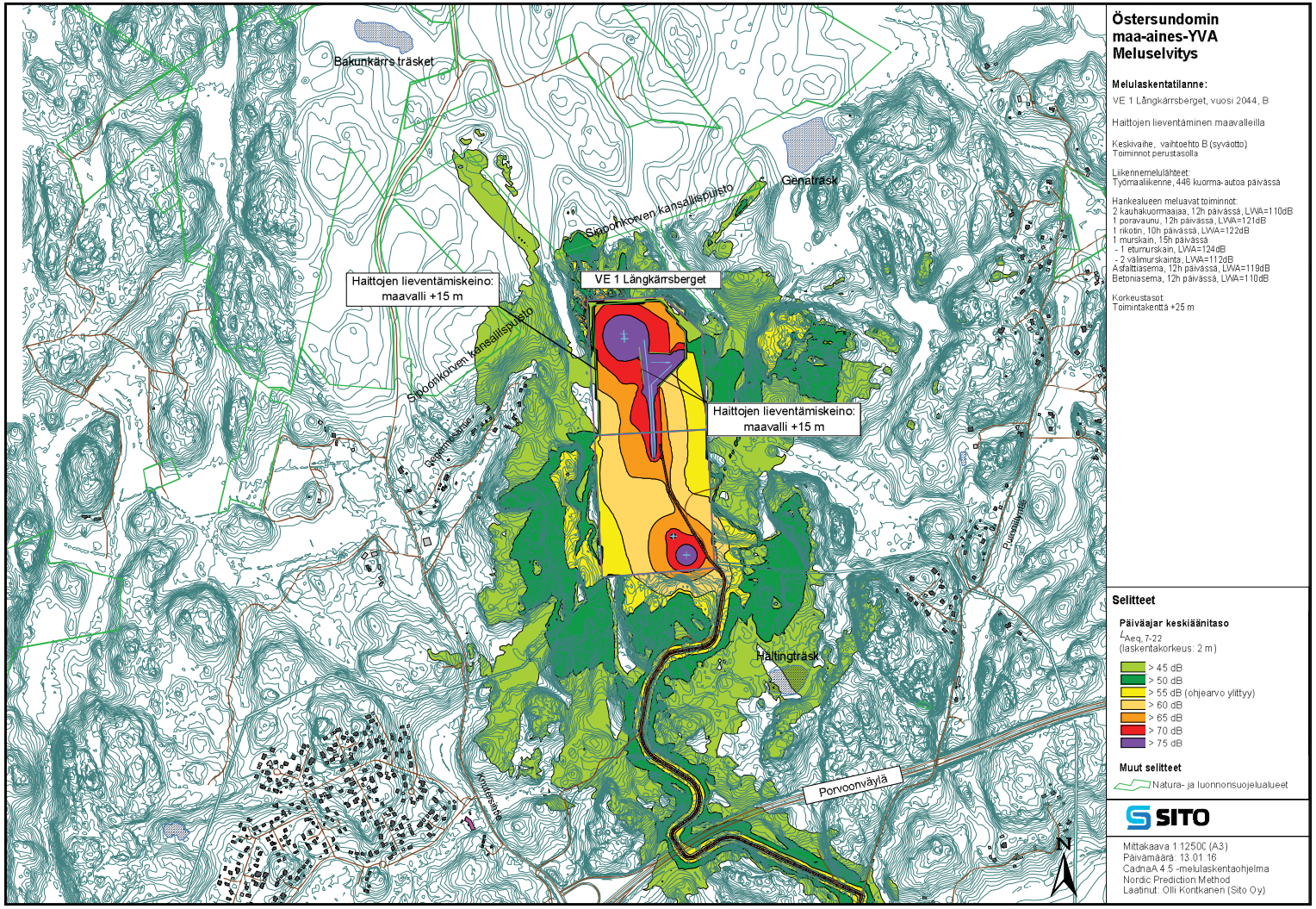

*Kuva 7.64. Melutilanne alkuvaiheessa vaihtoehdossa 1, kun haittojen lieventämiskeinona käytetään louhinnan aloittamista kauempaa altistuvista kohteista, jolloin nykyiset maamassat ovat melusuojana.*
*Bild 7.64. Bullersituationen i begynnelsefasen i alternativ 1 då olägenheterna lindras genom att brytningen inleds längre från de exponerade objekten, varvid de nuvarande jordmassorna används som bullerskydd.*

ohjearvot eivät ylity. Erityisesti kauhakuormaajien kiihdytykset voivat erottua yksittäisinä melutapahtumina.

Keskivaiheessa työmaatie siirtyy Puroniityntien eteläosaan, jolloin maa-ainesten kuljetusliikenne aiheuttaa meluhaittoja Puroniityntien varrella sijaitsevalle asutukselle. Maa-ainesten kuljetusliikenteestä aiheutuvan melun yli 55 dB melualue ulottuu alle 50 metrin etäisyydelle työmaatiestä. Keskivaiheessa Östersundomin yleiskaava-alueella on nykytilannetta suurempi taustamelutaso, joka aiheutuu liikennemäärien kasvusta ja alueen rakentamisesta. Tämä vähentää tarkastelualueen herkkyyttä ja alttiutta muutoksille.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankkeen loppuvaiheessa hankealueen toiminnot muodostuvat maa-ainesten kuljetusliikenteestä sekä asfaltti- ja betoniasemista. Maa-ainesten kuljetusliikenne aiheuttaa vähäisiä meluhaittoja Puroniityntiehen varrella sijaitsevalle asutukselle. Melulaskennan perusteella toimintojen ja maa-ainesten kuljetusliikenteen aiheuttamat melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissäkään asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella, vaikka melun ohjearvot eivät ylity. Hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset ovat erittäin pitkäaikaisia (yli kolme vuotta). Loppuvaiheessa Östersundomin yleiskaava-alueella on nykytilannetta suurempi taustamelutaso, joka aiheutuu liikennemäärien kasvusta ja alueen rakentamisesta. Tämä vähentää tarkastelualueen herkkyyttä ja alttiutta muutoksille.




*Kuva 7.65. Melutilanne keskivaiheen syväottovaiheessa vaihtoehdossa 1B, kun haittojen lieventämiskeinona käytetään maavallia murskainten ja poravaunujen suojana.*
*Bild 7.65.. Bullersituationen under mellanfasens djuptäkt i altervativ 1B då olägenheterna lindras med hjälp av en jordvall som används som skydd för krossarna och borrvagnarna.*

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

Kokonaismerkittävyyden arviointi on tehty meluntorjunnan kanssa. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu myös, että meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja.

| Meluvaikutukset vaihtoehdossa 1A |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Melualueilla on jonkin verran nykyistä asutusta. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alkuvaiheeseen.* |

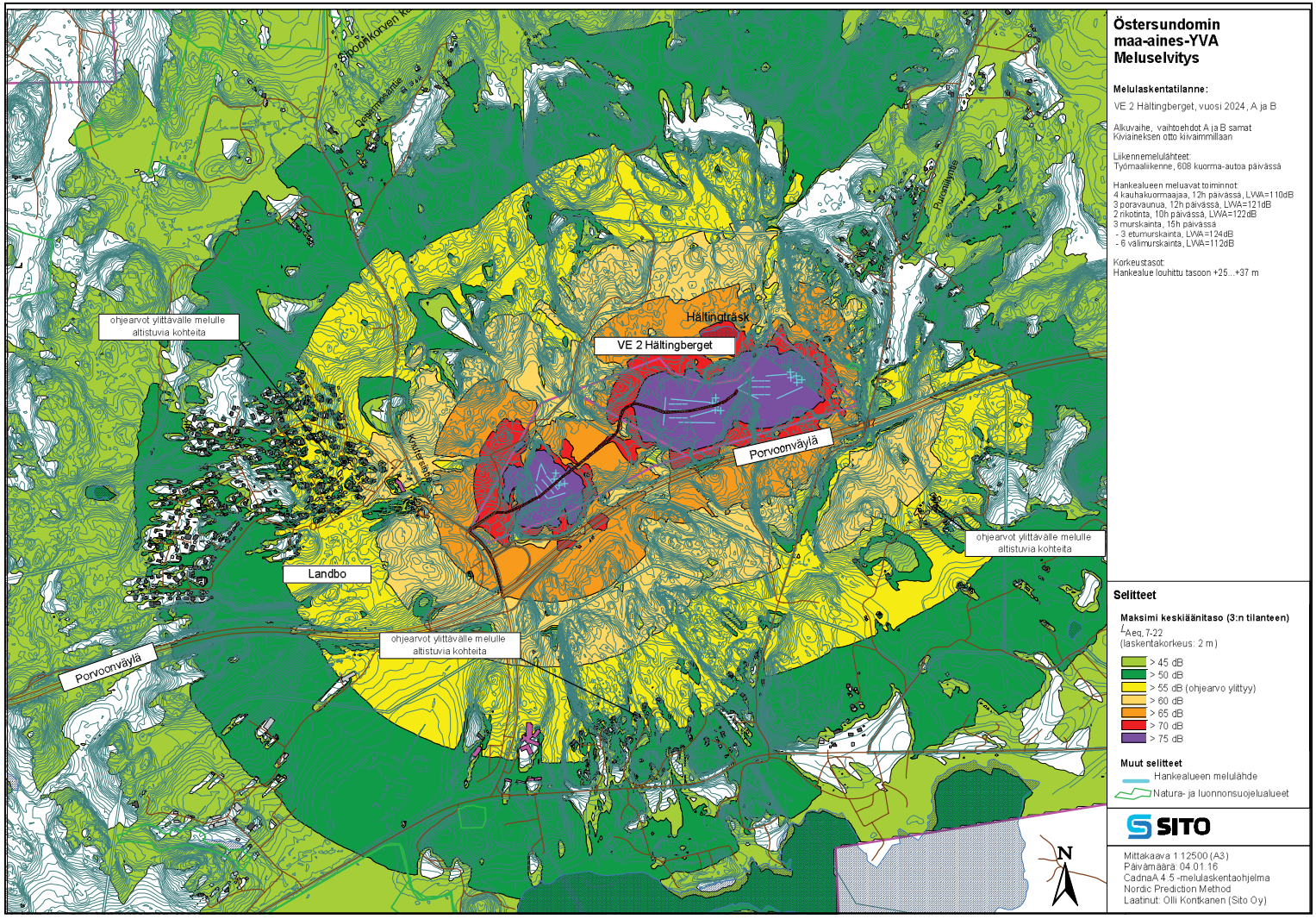
| Meluvaikutukset vaihtoehdossa 1B |
|---|
| **Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Melualueilla on jonkin verran nykyistä asutusta. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alku- ja keskivaiheeseen.* |

## 7.9.5 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Meluvaikutukset

### Alkuvaihe, vuodet 2020–2025

Hankkeen alkuvaihe on meluvaikutusten kannalta kielteisin. Alkuvaiheessa ongelmana on maa-ainesten ottamiseen liittyvien työkoneiden melu. Meluisimpia toimintoja ovat poraus, rikotus ja murskaus. Melun leviämistä erityisesti edistää toimintojen sijoittuminen korkealle, nykyisen maanpinnan tasalle, jolloin louhintarintaukset eivät toimi vielä meluesteenä.

Maa-ainesten kuljetusliikenteen aiheuttama melu ei aiheuta suurta melukuormituksen kasvua nykytilanteeseen verrattuna, koska liikennemäärän suhteellinen kasvu Östersundomin yleiskaava-alueen liikenneverkossa on pientä. Työmaaliikenteestä aiheutuva liikennemäärien kasvu on voimakkainta Knutersintien eteläosassa, jossa ei kuitenkaan ole altistuvia kohteita, koska Knutersintien eteläosassa tieverkko siirtyy nykyisestä sijainnistaan toisaalle.




*Kuva 7.66. Melun leviäminen laajimmillaan alkuvaiheessa vaihtoehdossa 2 (kiviainesoton kolmen eri etenemisvaiheen melutilanteiden suurimmat keskiäänitasot eli meluvaikutusten verhokäyrä). Tilanne ei vastaa minkään työvaiheen lyhyen aikavälin kokonaismelutilannetta.*
*Bild 7.66. Bullrets största spridning i begynnelsefasen i alternativ 2 (de högsta medelljudnivåerna i bullersituationerna under de tre faserna i stentäkten, dvs. enveloppen för konsekvenserna i form av buller). Situationen motsvarar inte den totala bullersituationen på kort sikt i någon arbetsfas.*

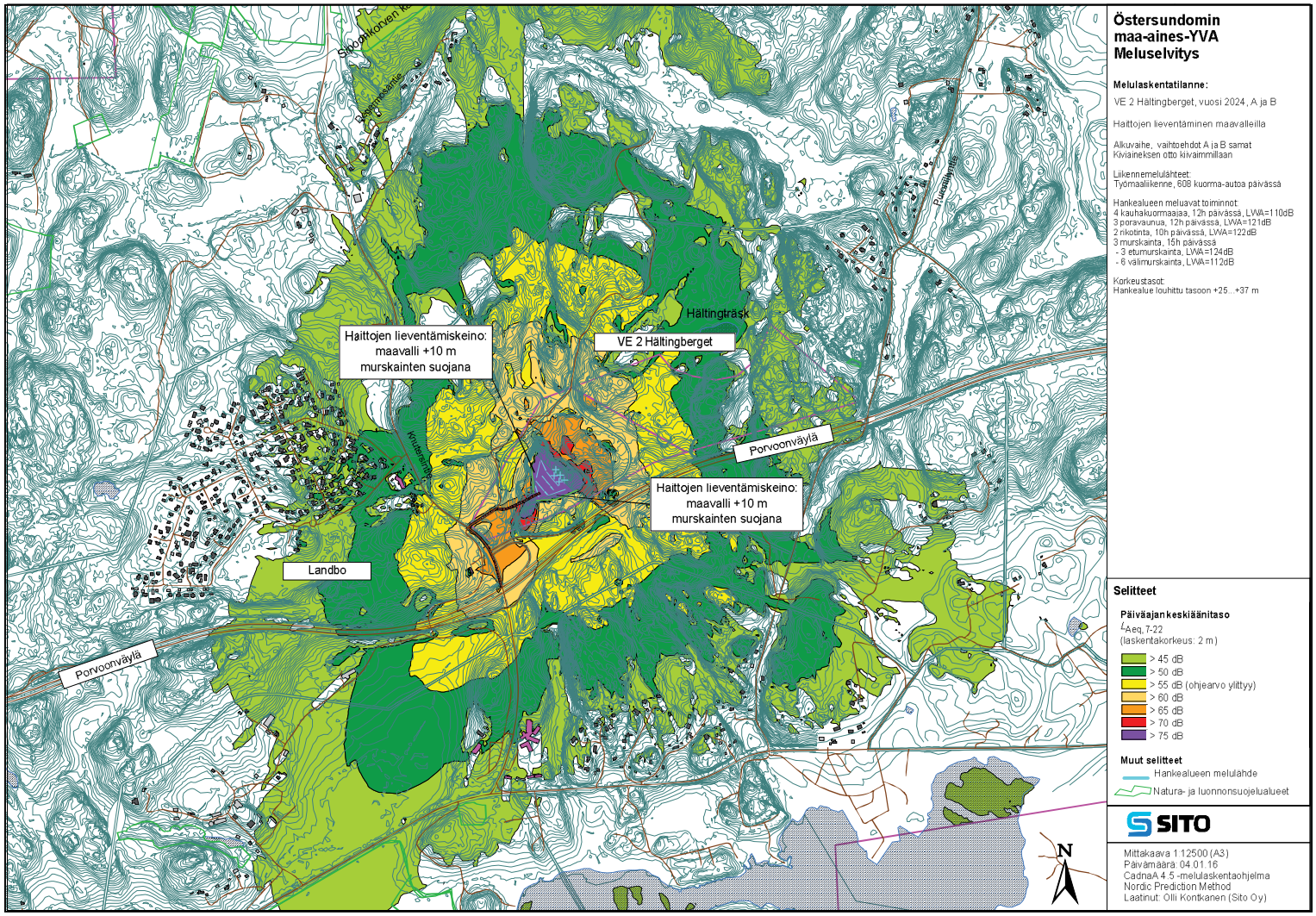
Alkuvaiheessa hankealueen toimintojen aiheuttama yli 55 dB melualue ulottuu pisimmillään noin 1 000 metrin etäisyydelle melulähteistä ja yli 45 dB melualue ulottuu pisimmillään yli 2 000 metrin etäisyydelle melulähteistä, mikäli ei ole toteutettu meluntorjuntatoimenpiteitä ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet (Kuva 7.66).

Hankealueen länsi-luoteis-pohjoispuolella lähimmillään noin 1 500 metrin etäisyydellä on laaja aktiivisessa käytössä oleva luonnonsuojelualue (Sipoonkorven kansallispuisto), jossa on nykytilanteessa äänimaisemaltaan hiljaisia ja rauhalliseksi koettuja alueita. Sipoonkorven kansallispuistossa melutasot ylittävät vähäisesti luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Meluvaikutukset rajautuvat Sipoonkorven kansallispuiston reunalle.

Hankealueen läheisyydessä alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee muutama yksittäinen tavallisesta asutuksesta erillään oleva loma-asunto, joiden kohdalla melutasot ovat loma-asumiseen käytettävien alueiden 45 dB ohjearvon tuntumassa, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Yksi loma-asunnoista sijaitsee nykytilanteessa suhteellisen hiljaisella alueella. Porvoonväylän eteläpuolella sijaitsevilla loma-asunnoilla liikenteen aiheuttama taustamelu on kohtalaista.

Hankealueen länsipuolella Landbon asuinalueella lähimmillään alle 500 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta on paljon nykyistä asutusta ja yksi päiväkoti. Alueella on nykytilanteessa kohtalainen (40–50 dB) Porvoonväylän ja Knutersintien liikenteestä aiheutuva taustamelutaso. Hankealueen toimintojen aiheuttamat melutasot ylittävät Landbon itäisellä reunalla asuinalueiden ulkomelutason 55 dB ohjearvon. Osa asutuksesta ja päiväkoti sijaitsevat jopa yli 60 dB melualueella, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Meluvaikutukset kohdistuvat vain osittain Landbon alueelle. Meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä itään päin.

Hankealueen itäpuolella Puroniityntien varrella lähimmillään alle 200 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta sijaitsee jonkin verran nykyistä asutusta. Alueella on kohtalainen tai korkea Porvoonväylän liikenteestä aiheutuva taustamelutaso. Hankkeen aiheuttamat melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa asutuksen kohdalla. Hankealueen ja




*Kuva 7.67. Melutilanne alkuvaiheessa vaihtoehdossa 2, kun haittojen lieventämiskeinona käytetään maavallia murskainten suojana ja poravaunuja ei ole suojattu..*
*Bild 7.67. Bullersituationen i begynnelsefasen i alternativ 2 då olägenheterna lindras med hjälp av en jordvall som används som skydd för krossarna och borrvagnarna inte är skyddade.*

asutuksen välissä on korkeita maastonmuotoja, jotka suojaavat tehokkaasti melulta.

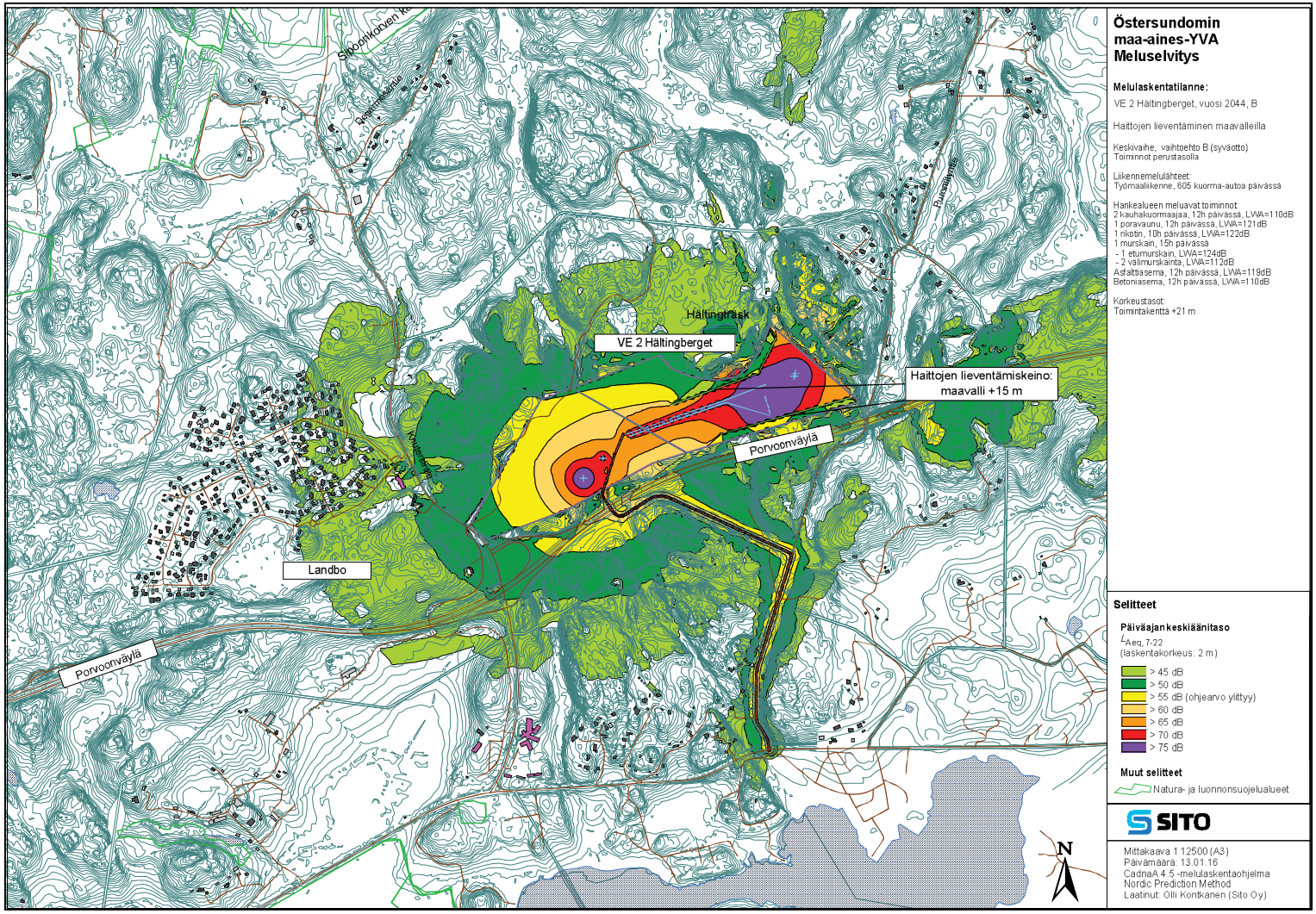
Hankealueen ja Porvoonväylän eteläpuolella Knutersintien, Uuden Porvoontien, Puroniityntien ja Immersbackantien varrella lähimmillään alle 500 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta sijaitsee jonkin verran nykyistä asutusta sekä yksi koulu (Sakarinmäen peruskoulu). Alueella on kohtalainen (40–50 dB) tai korkea (yli 50 dB) liikenteestä aiheutuva taustamelutaso. Hankkeen aiheuttamat melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa ja meluvaikutukset rajautuvat tarkastelukohteiden reunalle. Porvoonväylän eteläpuolella liikennemelu voi olla dominoiva melulähde, mikäli hankealueen melua saadaan torjuttua riittävästi.

Meluhaittoja voidaan lieventää tehokkaasti erilaisilla meluntorjuntakeinoilla. Alkuvaiheessa melutilannetta on mahdollista parantaa maavallien avulla kolmesta kymmeneen desibeliä. Huomioitavaa kuitenkin on, että meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja. Erityisesti korkealle sijoittuvien toimintojen (esim. poravaunujen) meluntorjunta voi olla vaikeasti toteutettavissa (Kuva 7.67).

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045, vaihtoehto A (matalaotto)**

Hankkeen keskivaiheen matalaottovaihtoehdossa hankealueen toiminnot muodostuvat kaivumaiden sijoitusalueen täyttämiseen liittyvistä toiminnoista (maa-ainesten kuljetusliikenteestä ja kauhakuormaajista) sekä asfaltti- ja betoniasemista. Kaivumaiden sijoitusaluetta rakennettaessa kauhakuormaajat sijaitsevat melko korkealla, mutta melulaskennan perusteella kauhakuormaajien aiheuttamat melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa, vaikka melun ohjearvot eivät ylity. Erityisesti kauhakuormaajien kiihdytykset voivat erottua yksittäisinä melutapahtumina.

Keskivaiheessa työmaatie siirtyy Puroniityntien eteläosaan, jolloin maa-ainesten kuljetusliikenne aiheuttaa meluhaittoja Puroniityntien varrella sijaitsevalle asutukselle. Maa-ainesten kuljetusliikenteestä aiheutuvan melun yli 55 dB melualue ulottuu alle 50 metrin etäisyydelle työmaatiestä. Keskivaiheessa Östersundomin yleiskaava-alueella on ny-




*Kuva 7.68. Melutilanne keskivaiheen syväottovaiheessa vaihtoehdossa 2B, kun haittojen lieventämiskeinona käytetään maavallia murskainten ja poravaunujen suojana.*
*Bild 7.68. Bullersituationen under mellanfasens djuptäkt i alternativ 2B då olägenheterna lindras med hjälp av en jordvall som används som skydd för krossarna och borrvagnarna.*

kytilannetta suurempi taustamelutaso, joka aiheutuu liikennemäärien kasvusta ja alueen rakentamisesta. Tämä vähentää tarkastelualueen herkkyyttä ja alttiutta muutoksille.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045, vaihtoehto B (syväotto)**

Keskivaiheessa syväottovaihtoehdossa meluisimpien toimintojen määrä vähenee alkuvaiheeseen verrattuna ja melulähteet eivät sijaitse niin korkealla. Tällöin meluhaittoja voidaan lieventää tehokkaasti suojaamalla myös poravaunut maavalleilla. Keskivaiheessa meluntorjunnan avulla on mahdollista saavuttaa ohjearvojen asettamat tavoitetasot (Kuva 7.68).

Meluisimpia toimintoja ovat poraus, rikotus ja murskaus. Hankealueen toimintojen sijaitessa vielä perustasolla, yli 55 dB melualue ulottuu pisimmillään noin 500 metrin etäisyydelle melulähteistä ja yli 45 dB melualue ulottuu pisimmillään yli 1 500 metrin etäisyydelle melulähteistä, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet.

Melulaskennan perusteella toimintojen aiheuttamat melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella. Lähimmissä altistuvissa asuinkohteissa on kohtalainen liikenteestä aiheutuva taustamelutaso. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa, vaikka melun ohjearvot eivät ylity ja taustamelu on kohtalaista. Sipoonkorven kansallispuistossa hankealueen toimintojen aiheuttama melu ei ole välttämättä kuultavissa. Syvälouhintavaiheessa meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä alemmalle korkeustasolle louhinnan etenemisen myötä.

Kaivumaiden sijoitusaluetta rakennettaessa kauhakuormaajat sijaitsevat melko korkealla, mutta melulaskennan perusteella kauhakuormaajien aiheuttamat melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa, vaikka melun ohjearvot eivät ylity. Erityisesti kauhakuormaajien kiihdytykset voivat erottua yksittäisinä melutapahtumina.

Keskivaiheessa työmaatie siirtyy Puroniityntien eteläosaan, jolloin maa-ainesten kuljetusliikenne aiheuttaa meluhaittoja Puroniityntien varrella sijaitsevalle asutukselle. Maa-ainesten kuljetusliikenteestä aiheutuvan melun yli 55 dB melualue ulottuu alle 50 metrin etäisyydelle työmaatiestä. Keskivaiheessa Östersundomin yleiskaava-alueella on nykytilannetta suurempi taustamelutaso, joka aiheutuu liikennemäärien kasvusta ja alueen rakentamisesta. Tämä vähentää tarkastelualueen herkkyyttä ja alttiutta muutoksille.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Hankkeen loppuvaiheessa hankealueen toiminnot muodostuvat maa-ainesten kuljetusliikenteestä sekä asfaltti- ja betoniasemista. Maa-ainesten kuljetusliikenne aiheuttaa vähäisiä meluhaittoja Puroniityntien varrella sijaitsevalle asutukselle. Melulaskennan perusteella toimintojen ja maa-ainesten kuljetusliikenteen aiheuttamat melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella, vaikka melun ohjearvot eivät ylity. Hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset ovat erittäin pitkäaikaisia (yli kolme vuotta). Loppuvaiheessa Östersundomin yleiskaava-alueella on nykytilannetta suurempi taustamelutaso, joka aiheutuu liikennemäärien kasvusta ja alueen rakentamisesta. Tämä vähentää tarkastelualueen herkkyyttä ja alttiutta muutoksille.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

Kokonaismerkittävyyden arviointi on tehty meluntorjunnan kanssa. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu myös, että meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja.

| **Meluvaikutukset vaihtoehdossa 2A** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** |
| *Hankealueen läheisyydessä melualueilla on paljon nykyistä asutusta Landbon alueella, mutta meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä itään päin. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alku- ja keskivaiheeseen. Paikoitellen liikennemelu on dominoiva melulähde. Ei meluvaikutuksia tai vähäisiä meluvaikutuksia Sipoonkorven kansallispuiston alueella.* |

### 7.9.6 Vaihtoehto 3, Norrberget: Meluvaikutukset

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hankkeen alkuvaihe on meluvaikutusten kannalta kielteisin. Alkuvaiheessa ongelmana on maa-ainesten ottamiseen liittyvien työkoneiden melu. Meluisimpia toimintoja ovat poraus, rikotus ja murskaus. Melunleviämistä erityisesti edistää toimintojen sijoittuminen korkealle, nykyisen maanpinnan tasalle, jolloin louhintarintaukset eivät toimi vielä meluesteenä.

Maa-ainesten kuljetusliikenteen aiheuttama melu ei aiheuta suurta melukuormituksen kasvua nykytilanteeseen verrattuna, koska liikennemäärän suhteellinen kasvu Östersundomin yleiskaava-alueen liikenneverkossa on pientä. Uuden tielinjauksen myötä työmaaliikenteestä aiheutuu meluhaittoja Rödje-Fantsin alueella, jossa sijaitsee nykytilanteessa muutama yksittäinen asunto. Maa-ainesten kuljetusliikenteestä aiheutuvan melun yli 55 dB melualue ulottuu alle 50 metrin etäisyydelle työmaatiestä. Alueella on nykytilanteessa kohtalainen 40–50 dB taustamelutaso.

Alkuvaiheessa hankealueen toimintojen aiheuttama yli 55 dB melualue ulottuu pisimmillään noin 1 000 metrin etäisyydelle melulähteistä ja yli 45 dB melualue ulottuu pisimmillään yli 2 000 metrin etäisyydelle melulähteistä, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei ole toteuteta ja melulle on *suotuisat leviämisolosuhteet* (Kuva 7.69).

| **Meluvaikutukset vaihtoehdossa 2B** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** |
| *Hankealueen läheisyydessä melualueilla on paljon nykyistä asutusta Landbon alueella, mutta meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä itään päin. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alkuvaiheeseen. Paikoitellen liikennemelu on dominoiva melulähde. Ei meluvaikutuksia tai vähäisiä meluvaikutuksia Sipoonkorven kansallispuiston alueella.* |

Hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä on laaja aktiivisessa käytössä oleva luonnonsuojelualue (Sipoonkorven kansallispuisto), jossa on nykytilanteessa äänimaisemaltaan hiljaisia ja rauhalliseksi koettuja alueita. Sipoonkorven kansallispuistossa melutasot ylittävät luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei ole toteuteta. Melutasot voivat ylittää melun ohjearvon jopa yli 10 desibelin verran. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella.

Hankealueen itäpuolella Landbon asuinalueella lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta sijaitsee paljon nykyistä asutusta sekä yksi päiväkoti. Alueella on nykytilanteessa kohtalainen (40–50 dB) Porvoonväylän ja Knutersintien liikenteestä aiheutuva taustamelutaso. Hankealueen toimintojen aiheuttamat melutasot ylittävät Landbon läntisellä reunalla asuinalueiden ulkomelutason 55 dB ohjearvon. Meluvaikutukset kohdistuvat vain osittain Landbon alueelle. Meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä länteen päin.

Hankealueen etelä- ja länsipuolella Sotungintien varrella lähimmillään alle 500 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta sijaitsee jonkin verran nykyistä asutusta. Näillä alueilla on kohtalainen tai korkea Porvoonväylän liikenteestä aiheutuva taustamelutaso. Hankkeen aiheuttamat melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa ja meluvaikutukset rajautuvat tarkastelukohteiden reunalle. Hankealueen ja asutuksen välissä on korkeita maastonmuotoja, jotka suojaavat tehokkaasti melulta. Hankealueen eteläpuolella noin 50 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta sijaitsee yksi asuinrakennus, jonka kohdalla on nykytilanteessa Porvoonväylän liikenteestä aiheutuva erittäin korkea yli 65 dB melutaso ja joka sijaitsee voimalinjan välittömässä läheisyydessä. Tässä yksittäisessä kohteessa hankkeen aiheuttamat melutasot ovat hyvin korkeita.

Meluhaittoja voidaan lieventää tehokkaasti erilaisilla meluntorjuntakeinoilla. Alkuvaiheessa melutilannetta on mahdollista parantaa maavallien avulla kolmesta kymmeneen desibeliä. Huomioitavaa kuitenkin on, että meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja. Erityisesti korkealle sijoittuvien toimintojen (esim. poravaunujen) meluntorjunta voi olla vaikeasti toteutettavissa (Kuva 7.70).

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045, vaihtoehto A (matalaotto)**

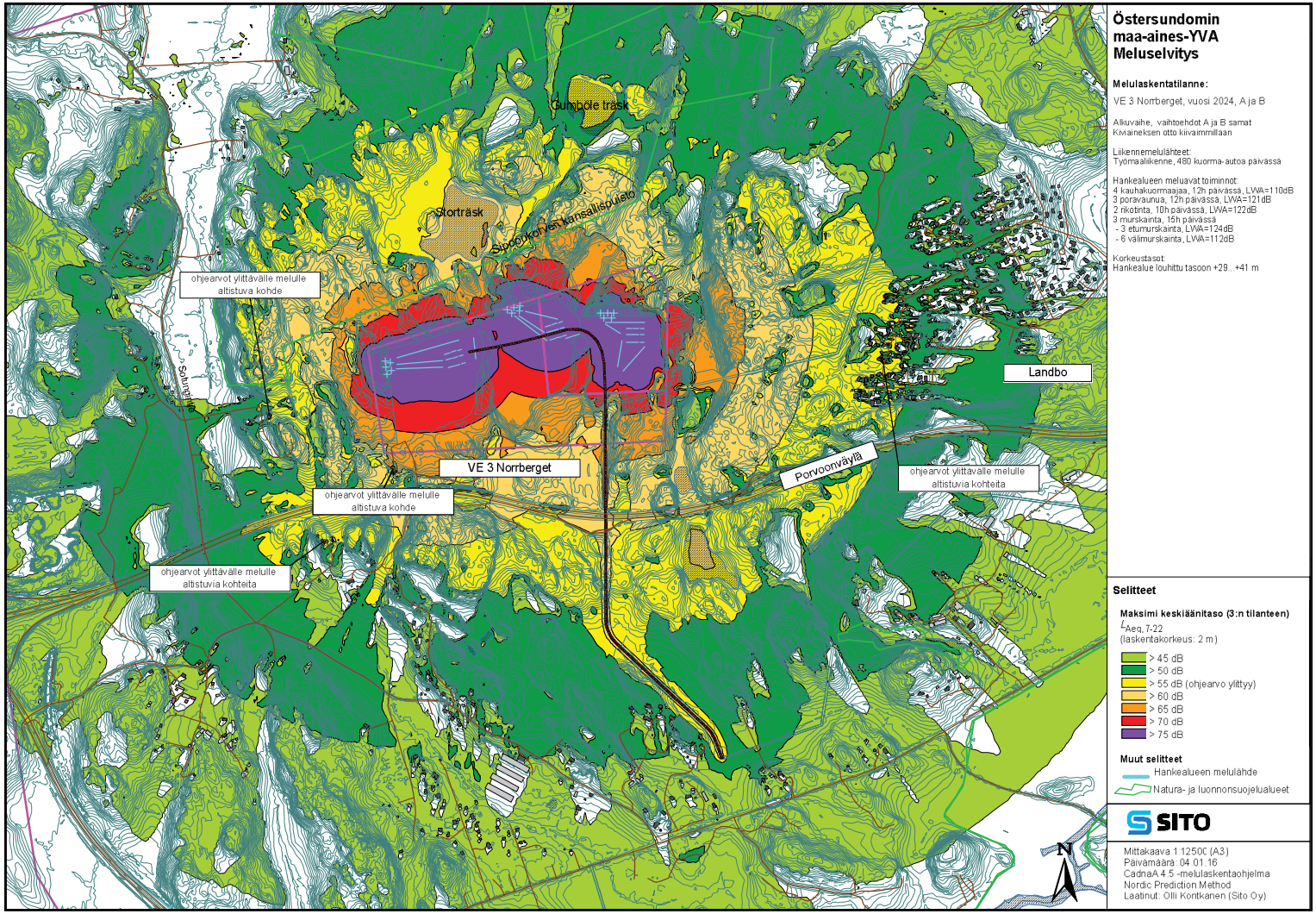
Hankkeen keskivaiheen matalaottovaihtoehdossa hankealueen toiminnot muodostuvat kaivumaiden sijoitusalueen täyttämiseen liittyvistä toiminnoista (maa-ainesten kuljetusliikenteestä ja kauhakuormaajista) sekä asfaltti- ja betoniasemista. Kaivumaiden sijoitusaluetta rakennettaessa kauhakuormaajat sijaitsevat melko korkealla, mutta melulaskennan perusteella kauhakuormaajien aiheuttamat melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissäkään asuinkohteissa ja luonnonsuojelualueella. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa, vaikka melun ohjearvot eivät ylity. Erityisesti kauhakuormaajien kiihdytykset voivat erottua yksittäisinä melutapahtumina.

Melulaskennassa on oletettu, että keskivaiheessa työmaatie on osa Östersundomin yleiskaava-alueen liikenneverkkoa, jolloin siinä kulkee myös muuta liikennettä. Maa-aineskuljetusten osuus kokonaisliikennemäärästä on pieni. Näin ollen maa-ainesten kuljetuksen osuus liikenteen meluvaikutuksista on vähäinen.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045, vaihtoehto B (syväotto)**

Hankkeen keskivaiheen syväottovaihtoehdossa meluisimpien toimintojen määrä vähenee alkuvaiheeseen verrattuna ja melulähteet eivät sijaitse niin korkealla. Tällöin meluhaittoja voidaan lieventää tehokkaasti suojaamalla myös poravaunut maavalleilla. Meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja. Erityisesti luonnonsuojelualueilla 45 dB ohjearvon melutaso voi olla vaikeasti saavutettavissa (Kuva 7.71).

Meluisimpia toimintoja ovat poraus, rikotus ja murskaus. Hankealueen toimintojen sijaitessa vielä perustasolla, yli 55 dB melualue ulottuu pisimmillään noin 700 metrin etäisyydelle melulähteistä ja yli 45 dB melualue ulottuu pisimmillään yli 1 500 metrin etäisyydelle melulähteistä, mikäli ei ole toteutettu meluntorjuntatoimenpiteitä ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet. Tällöin melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissä asuinkohteissa. Luonnonsuojelualueella melun ohjearvot ylittyvät jopa yli viiden desibelin verran. Lähimmissä altistuvissa asuinkohteissa on kohtalainen liikenteestä aiheutuva taustamelutaso. Huo-




*Kuva 7.69. Melun leviäminen laajimmillaan alkuvaiheessa vaihtoehdossa 3 (kiviainesoton kolmen eri etenemisvaiheen melutilanteiden suurimmat keskiäänitasot eli meluvaikutusten verhokäyrä). Tilanne ei vastaa minkään työvaiheen lyhyen aikavälin kokonaismelutilannetta.*
*Bild 7.69. Bullrets största spridning i begynnelsefasen i alternativ 3 (de högsta medelljudnivåerna i bullersituationerna under de tre faserna i stentäkten, dvs. enveloppen för konsekvenserna i form av buller). Situationen motsvarar inte den totala bullersituationen på kort sikt i någon arbetsfas.*

mioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa, vaikka melun ohjearvot eivät ylity ja taustamelu on kohtalaista. Syvälouhintavaiheessa meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä alemmalle korkeustasolle louhinnan etenemisen myötä. Meluvaikutukset kohdistuvat vain osittain Sipoonkorven kansallispuiston alueelle.

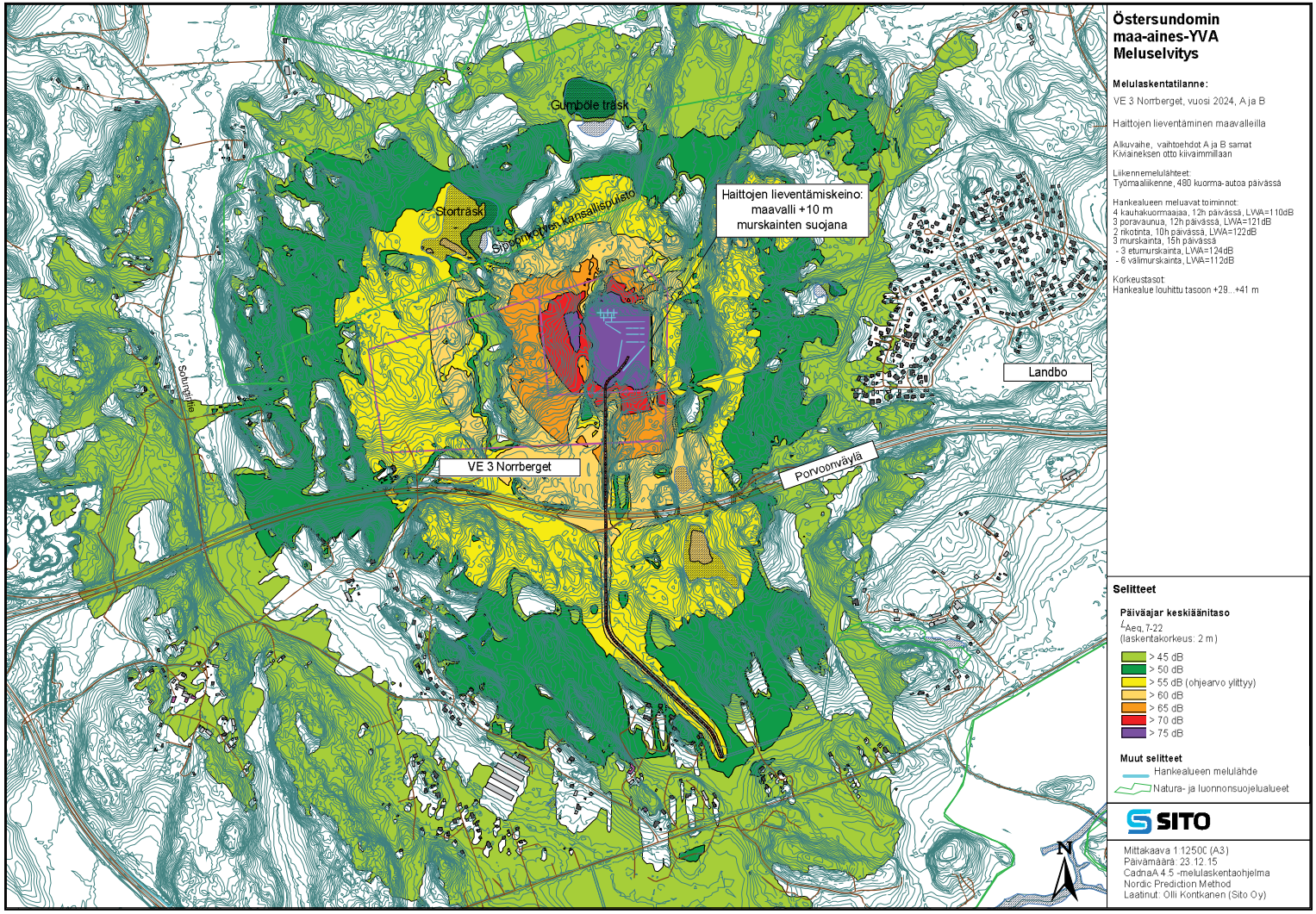
Kaivumaiden sijoitusaluetta rakennettaessa kauhakuormaajat sijaitsevat melko korkealla. Asfaltti- ja betoniasemat ovat noin 400 metrin etäisyydellä luonnonsuojelualueen reunasta. Näiden toimintojen aiheuttamat melutasot ylittävät vähäisesti luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta. Melutasot eivät ylitä melun ohjearvoja lähimmissä asuinkohteissa. Huomioitavaa kuitenkin on, että melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa lähimmissä asuinkohteissa, vaikka melun ohjearvot eivät ylity. Erityisesti kauhakuormaajien kiihdytykset voivat erottua yksittäisinä melutapahtumina.

Melulaskennassa on oletettu, että keskivaiheessa työmaatie on osa Östersundomin yleiskaava-alueen liikenneverkkoa, jolloin siinä kulkee myös muuta liikennettä. Maa-ainesKuljetusten osuus kokonaisliikennemäärästä on pieni. Näin ollen maa-ainesten kuljetuksen osuus liikenteen meluvaikutuksista on vähäinen.

### Loppuvaihe, vuodet 2045–2060

Hankkeen loppuvaiheessa hankealueen toiminnot muodostuvat maa-ainesten kuljetusliikenteestä sekä asfaltti- ja betoniasemista. Asfaltti- ja betoniasemat ovat noin 400 metrin etäisyydellä luonnonsuojelualueen reunasta. Näiden toimintojen yli 45 dB melualue ulottuu pisimmillään noin 700 metrin etäisyydelle melulähteistä, mikäli meluntorjuntatoimenpiteitä ei toteuteta, ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet. Melutasot ylittävät vähäisesti luonnonsuojelualueiden 45 dB ohjearvon.

Melulaskennassa on oletettu, että loppuvaiheessa työmaatie on osa Östersundomin yleiskaava-alueen liikenneverkkoa, jolloin siinä kulkee myös muuta liikennettä. Maa-aineskuljetusten osuus kokonaisliikennemäärästä on pieni. Näin ollen maa-ainesten kuljetuksen osuus liikenteen meluvaikutuksista on vähäinen.




*Kuva 7.70. Melutilanne alkuvaiheessa vaihtoehdossa 3, kun haittojen lieventämiskeinona käytetään maavallia murskainten suojana ja poravaunuja ei ole suojattu.*
*Bild 7.70. Bullersituationen i begynnelsefasen i alternativ 3 då olägenheterna lindras med hjälp av en jordvall som används som skydd för krossarna och borrvagnarna inte är skyddade.*

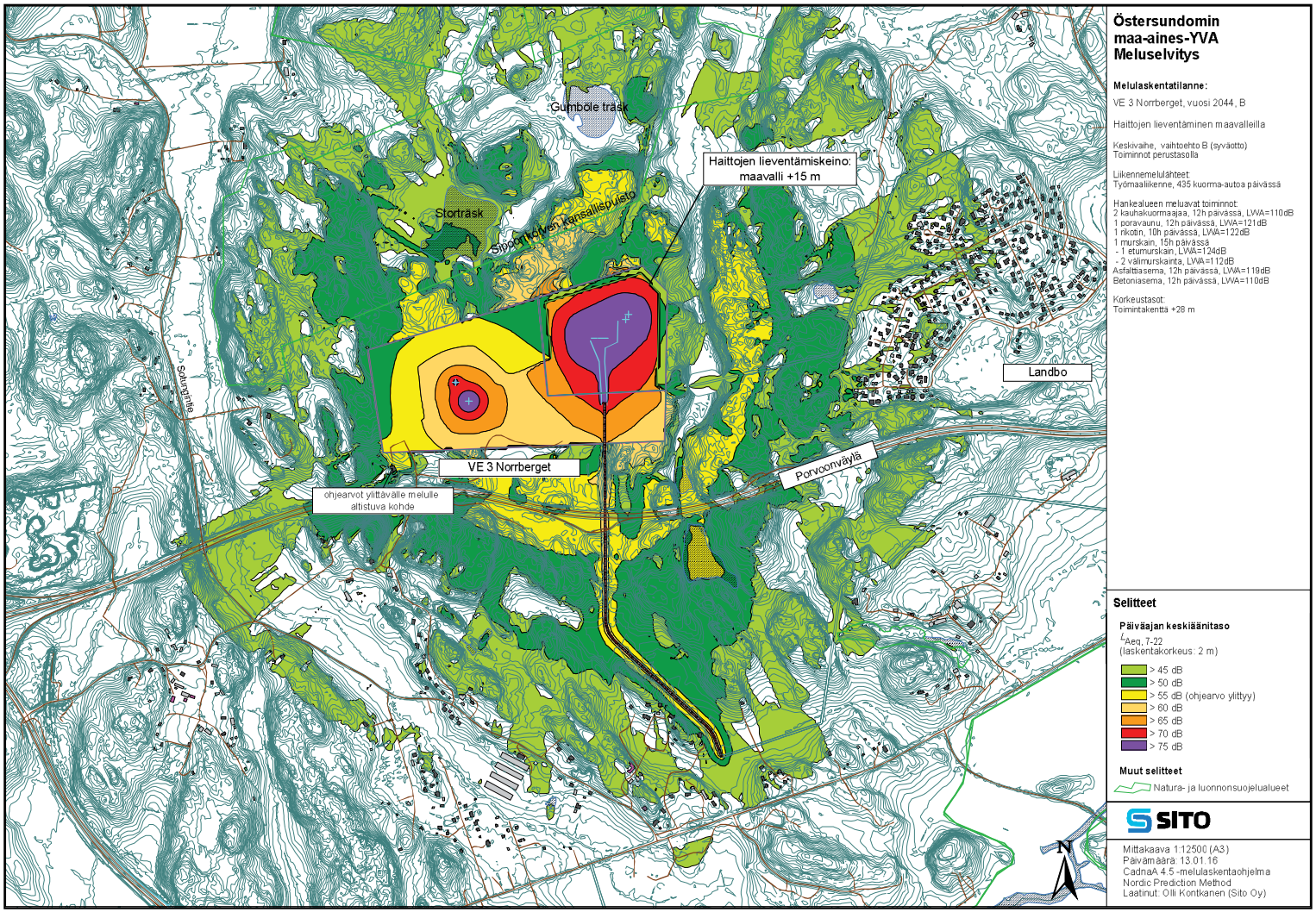
Hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset ovat erittäin pitkäaikaisia (yli kolme vuotta). Loppuvaiheessa Östersundomin yleiskaava-alueella on nykytilannetta suurempi taustamelutaso, joka aiheutuu liikennemäärien kasvusta ja alueen rakentamisesta. Tämä vähentää tarkastelualueen herkkyyttä ja alttiutta muutoksille.

### Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B

Kokonaismerkittävyyden arviointi on tehty meluntorjunnan kanssa. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu myös, että meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja.

| **Meluvaikutukset vaihtoehdossa 3A** |
|---|
| **Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**<br><br>*Hankealueen läheisyydessä on paljon nykyistä asutusta Landbon alueella, mutta meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä länteen päin. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alkuvaiheeseen. Keski- ja loppuvaiheessa ohjearvot voivat ylittyä vähäisesti paikallisesti kansallispuiston eteläosassa. Porvoonväylän läheisyydessä liikennemelu on dominoiva melulähde.* |

| **Meluvaikutukset vaihtoehdossa 3B** |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Hankealueen läheisyydessä on paljon nykyistä asutusta Landbon alueella, mutta meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä länteen päin. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alku- ja keskivaiheeseen. Keski- ja loppuvaiheessa ohjearvot voivat ylittyä vähäisesti paikallisesti kansallispuiston eteläosassa. Porvoonväylän läheisyydessä liikennemelu on dominoiva melulähde.* |




*Kuva 7.71. Melutilanne keskivaiheen syväottovaiheessa vaihtoehdossa 3B, kun haittojen lieventämiskeinona käytetään maavallia murskainten ja poravaunujen suojana.*
*Bild 7.71. Bullersituationen under mellanfasens djuptäkt i alternatin 3B då olägenheterna lindras med hjälp av en jordvall som används som skydd för krossarna och borrvagnarna.*

### 7.9.7 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Meluvaikutukset

Vaihtoehdon 0 mukaisessa ennustetilanteessa nykyisellä liikenneverkolla liikenteen aiheuttamat melutasot kasvavat yhdestä kolmeen desibeliä nykytilanteeseen verrattuna koko Östersundomin yleiskaava-alueella. Lisäksi melutasot kasvavat liikennemäärien kasvun, uusien tielinjauksien ja alueen rakentamisen myötä. Nämä tekijät muuttavat merkittävästi Östersundomin yleiskaava-alueen ja Sipoonkorven kansallispuiston äänimaisemaa verrattuna nykytilanteen äänimaisemaan ja melutilanteeseen. Yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukaan koko Östersundomin yleiskaava-alueelle, Sipoonkorven kansallispuiston alueelle ja hankealueille VE1–VE3 kohdistuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, kun maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin alueella.

### 7.9.8 Yhteisvaikutukset

Hankkeen aiheuttamien meluhaittojen ja Östersundomin alueen rakentumisesta ja liikenteestä aiheutuvien häiriöiden samanaikainen syntyminen on epävarmaa, koska vielä ei tiedetä mistä alueen rakentaminen aloitetaan. On todennäköistä, että alueen rakentaminen alkaa kaukaa hankealueesta, jolloin hankkeen ja kaupungin rakentamisesta ei aiheudu samanaikaisesti häiriötä. Yhteisvaikutukset voimistavat tarkastelualueille kohdistuvia kielteisiä meluvaikutuksia.

### 7.9.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Meluhaittojen lieventämistoimenpiteet voidaan jakaa maa-ainesten ottamiseen käytettävien laitteiden melupäästön vähentämiseen ja melun leviämisen vähentämiseen.

Melun leviämisen vähentämiseen voidaan käyttää rakenteellista meluntorjuntaa kuten meluseiniä ja maavalleja. Melueste on tehokkaimmillaan, kun kyseessä on yhtenäinen melueste ja se on mahdollisimman lähellä melulähdettä tai melulta suojattavaa kohdetta. Meluesteellä saavutetaan ympäristöstä ja esteen korkeudesta riippuen tyypillisesti 2–10 dB melutason alenema.

Meluntorjuntakeinoista maavallit ovat edullisimpia, koska niiden rakentamisessa voidaan hyödyntää pintamaita tai varastokasoja. Erityisesti murskaimet tulee suojata maavalleilla, koska ne pysyvät pitkään samalla paikalla ja ne ovat voimakkaita melulähteitä.

Työmaatien varteen tulee tarvittaessa sijoittaa meluesteitä, mikäli maa-ainesten kuljetusreitin varrella sijaitsevalle asutukselle aiheutuu merkittäviä meluhaittoja. Porauksen meluvaikutuksia on vaikea torjua maavalleilla, koska poravaunut siirtyvät päivittäin paikasta toiseen ja ovat jatkuvasti korkealla kallion päällä, alkuvaiheessa nykyisen maanpinnan tasalla.

Rakenteellisten meluesteiden lisäksi melun leviämistä voidaan vähentää ottotoiminnan työmaasuunnittelulla esimerkiksi valitsemalla louhintasuunta siten, että maamassat ja louhintarintaukset ovat melulähteiden suojana. Lisäksi melun leviämistä voidaan vähentää sijoittamalla toiminnot mahdollisimman matalalle tasolle suhteessa maanpintaan ja louhintarintaukseen. Kaivumaiden sijoitusalueen rakentamisesta aiheutuvia meluhaittoja voidaan lieventää oikeilla työmenetelmillä ja rakentamisen vaiheistamisella siten, että jo rakennetut massat toimivat meluesteenä. (Suomen ympäristökeskus 2010).

Maa-ainesten ottamiseen käytettävien laitteiden ja työkoneiden melupäästön vähentäminen perustuu mahdollisimman hiljaisen ja vähän melua tuottavan kaluston valintaan (esim. vaimennettu poravaunu) sekä laiteteknisiin torjuntatoimiin kuten esimerkiksi laitteiden eri osien kotelointiin tai kumitukseen (murskainten syöttösuppiloiden iskunvaimennukseen). Lisäksi meluhaittoja voidaan lieventää työkoneiden asianmukaisella käytöllä. (Suomen ympäristökeskus 2010).

Meluhaittoja voidaan lieventää ajoittamalla toimintaa siten, että siitä on mahdollisimman vähän häiriötä asukkaille ja virkistyskäytölle, esimerkiksi välttämällä meluisaa toimintaa varhain aamulla ja myöhään illalla. Räjäytyksistä aiheutuvan melun leviämistä on vaikea torjua, mutta melun häiritsevyyttä voidaan vähentää tiedottamalla räjäytyksistä lähimmille häiriintyville asukkaille riittävän ajoissa ja ajoittamalla räjäytykset tiettyihin ja samoihin ajankohtiin. Näin räjäytyksistä aiheutuva säikähtämisvaikutus ei ole niin suuri kuin ennalta-arvaamattomissa räjäytyksissä. (Suomen ympäristökeskus 2010).

Meluntorjunta- ja haittojenlieventämistoimenpiteiden yksityiskohtaiset ratkaisut on tarkennettava jatkosuunnittelussa. Käytettävät meluntorjuntaratkaisut on määriteltävä torjuntatarpeen sekä altistuvan kohteen ja melulähteen sijainnin ja ominaisuuksien perusteella. Jatko suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota myös Östersundomin alueen rakentumisesta aiheutuvien yhteisvaikutusten estämiseen ja lieventämiseen.

Toimintojen aiheuttamia melutasoja tulee seurata melumittauksilla.

Hankealueiden välittömässä läheisyydessä (VE3) sijaitsevien asuinrakennusten osalta paras haittojen lieventämiskeino on lunastaminen.

### 7.9.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melumallinnuksen tarkkuus riippuu etäisyydestä. Laskentamallin tarkkuus on lähietäisyydellä tyypillisesti ±2 dB. Kauempana laskentamallin tarkkuus on heikompi. Melumallissa oletuksena on, että melun leviämiselle on suotuisat sääolosuhteet kaikkiin ilmansuuntiin. Näin melumallinnuksen tulos edustaa melun leviämisen suhteen pahinta mahdollista tilannetta. Kaukana melulähteestä laskentamallin antaman melutason pysyvyysarvo ei ole yhtä suuri kuin lähellä melulähdettä, jossa laskettu ja mitattu melutaso ovat usein hyvin lähellä toisiaan.

Meluntorjunnan ja maavallien toteuttamismahdollisuudet aiheuttavat epävarmuutta erityisesti alkuvaiheessa, jolloin erityisesti korkealle sijoittuvien toimintojen (esimerkiksi poravaunujen) meluntorjunta voi olla vaikeasti toteutettavissa.

Mallinnuksessa on oletettu melulähteiden olevan toiminnassa jatkuvasti, mikä antaa ylimääräistä turvamarginaalia. Lisäksi mallinnuksessa on oletettu, että laiteteknisiä meluntorjuntakeinoja ei ole käytetty. Lisäksi jatkuva teknologian kehittyminen ja laitteiden melupäästöä koskevat normit vaikuttavat tulevaisuudessa työkoneiden melupäästöön. Näin meluvaikutukset ovat todennäköisesti arvioitua pienemmät.

## 7.10 Tärinä

### 7.10.1 Lähtötiedot

Tärinävaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu räjäytystöiden ja liikenteen aiheuttamaa tärinää. Tärinävaikutusten arviointi on tehty tärinälähteistä saatavilla olevan tiedon ja aikaisemmista tärinäselvityksistä kerättyjen tutkimustietojen perusteella. Räjäytystöiden tärinävaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty muun muassa louhintamääriä ja toistomääriä. Liikennetärinän arvioinnin lähtötietoina käytetään liikennetietoja ja maaperätietoja. Selkeästi merkittävin tärinähäiriö aiheutuu louhinnassa tehtävistä räjäytyksistä. Räjäytyksiä on enimmillään viisi kertaa viikossa ja yhden kerran päivässä. Hankkeessa käytettävää momentaanista räjähdysainemäärää (kerralla räjähtävää määrää) ei ole arvioitu, sillä se ei ole ollut lähtökohtana vaikutusten arvioinnille

### 7.10.2 Nykytila

Hankealueilla ei ole tällä hetkellä tärinää aiheuttavia toimintoja.

On mahdollista, että hankkeen vaikutusalueella maantie- ja katuliikenteestä aiheutuva tärinä voi haitata asumista.

### 7.10.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

**Vaikutusmekanismit**

Räjähdyksen tai liikenteen herättämä maan värähtely voi aiheuttaa lähietäisyydellä rakennuksen tärinää tai rakenteiden ja maaperän kautta runkomeluna siirtyvää seinäpintojen säteilemää ääntä. Värähtelyn leviämiseen maaperässä ja sen taajuussisältöön vaikuttavat erityisesti maalaji, pehmeän maakerrokseen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Tärinän siirtyminen rakennuksen rakenteisiin sekä rakennuksen tärinänkestävyys ovat sidoksissa rakentamistapaan, rakennuksen kuntoon ja aikaisempaan kuormitukseen. Räjäytyksissä voimakkain tärinä kestää yleensä alle sekunnin. Räjähdyksen tärinä voi haitata asumista jopa yli kilometrin etäisyydellä. (Suomen ympäristökeskus 2010).

*Taulukko 7.30. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit tärinävaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.30. Känslighetskriterier för objekt vid bedömningen av konsekvenserna i form av vibrationer.*

| | Yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita<br>Runsaasti tärinästä häiriintyvää ja aktiivisessa käytössä olevaa ympäristöä kuten virkistysalueita, luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita | Riskialttius erittäin suuri: etäisyys louhinnasta alle 500 metriä<br>Ei teollista toimintaa, tai liikenteen aiheuttamaa tärinää tai muuta ihmisen aiheuttamaa tärinää<br>Runsaasti tärinälle herkkiä rakenteita tai laitteita<br>Turvallisuuskriittisiä rakenteita tai laitteita (esim. padot, sillat, sairaalalaitteet) |
| **Suuri** | Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita<br>Melko paljon tärinästä häiriintyvää ympäristöä kuten virkistysalueita, luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita | Riskialttius suuri: etäisyys louhinnasta alle 700 metriä<br>Nykyiset tärinälähteet vaimeita ja/tai raskas liikenne vähäistä<br>Jonkin verran tärinälle herkkiä rakenteita tai laitteita |
| **Kohtalainen** | Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita.<br>Jonkin verran tärinästä häiriintyvää ympäristöä kuten virkistysalueita tai kulttuuriympäristökohteita. Ei luonnonsuojelualueita. | Riskialttius kohtalainen: etäisyys louhinnasta 700–2000 metriä<br>Alue, jossa säännöllistä teollista toimintaa tai muuta tärinää aiheuttavaa toimintaa ja/tai toistuvaa raskasta liikennettä<br>Ei tärinälle herkkiä rakenteita tai laitteita |
| **Vähäinen** | Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta. Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita.<br>Ei luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Virkistys- tai luonnonsuojelualue, jota ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin. | Riskialttius vähäinen: etäisyys louhinnasta 2–3 kilometriä<br>Alue, jossa teollisuutta, tai muuta tärinää aiheuttavaa toimintaa ja/tai säännöllistä raskasta liikennettä |

*Taulukko 7.31. Kielteisen muutoksen suuruusluokan kriteerit tärinävaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.31. Kriterier för den negativa förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna i form av vibrationer.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Tärinän voimakkuus erittäin suuri<br>Tärinä voi aiheuttaa rakennevaurioita.<br>Tärinän ohjearvot ylittyvät selvästi. | Koko tarkastelukohteen (esim. asutuskeskittymän) alue | Enemmän kuin kaksi kertaa päivässä toistuvat yksittäiset tärinätapahtumat kestävät yli kuusi kuukautta.<br>Jatkuva tärinä kestää yli kaksi kuukautta.<br>Ohjearvot ylittyvät hyvin usein tai jatkuvasti. |
| **Suuri** | Tärinän voimakkuus suuri<br>Tärinä on aistittavissa rakenteiden värähtelynä tai runkomeluna.<br>Rakennevauriot epätodennäköisiä.<br>Tärinän ohjearvot ylittyvät. | Lähes koko tarkastelukohteen alue tai laaja-alaisesti tarkastelukohteen alueella | Enintään kaksi kertaa päivässä toistuvat yksittäiset tärinätapahtumat kestävät yli kuukauden.<br>Jatkuva tärinä kestää alle kaksi kuukautta.<br>Ohjearvot ylittyvät säännöllisesti. |
| **Kohtalainen** | Tärinä on selvästi aistittavissa.<br>Tärinän ohjearvot voivat ylittyä. | Osittain/paikallisesti tarkastelukohteen alueella | Toistuvat yksittäiset tärinätapahtumat kestävät alle kuukauden.<br>Jatkuva tärinä kestää alle kaksi viikkoa.<br>Tärinän ohjearvot voivat ylittyvät satunnaisesti. |
| **Vähäinen** | Tärinä on juuri ja juuri aistittavissa.<br>Ohjearvot eivät ylity. | Rajautuu yksittäisiin kohteisiin. | Tärinää satunnaisesti lyhyen alle kahden viikon jakson aikana |
| **Ei muutosta** | Hanke ei aiheuta tärinää eikä vaikuta tärinätasoihin. | | |

Lisäksi räjäytyksestä aiheutuva paineaalto voi aiheuttaa lähialueella rakenteiden esimerkiksi ikkunoiden räminää. Yli 1 kPa paineaallon alueella on mahdollista, että huonokuntoiset ikkunat rikkoutuvat. Ilmanpaine aallon aiheuttama räminä on selvästi häiritsevämpää kuin pienitaajuinen räjäytysmelu. Ilmapaineaallon huippuarvoa voidaan arvioida kirjallisuudessa esitettyjen kaavojen perusteella. Kaavat eivät kuitenkaan huomioi kaikkia eri muuttujia, kuten säätilaa, maastoa, esteitä ja paineaallon tulosuuntaa, joten laskentakaavojen perusteella määritettyä paineaallon huippuarvoa voidaan pitää karkeana arviona. Mikäli panoskoko (kerralla räjähtävä räjähdysainemäärä) on noin 70 kilogrammaa, teoreettinen 1kPa paineaallon etäisyys on alle 100 metriä. Ilmanpaineaalto voi aiheuttaa rakenteiden räminää muutaman sadan metrin etäisyydellä. (RIL 2010, Suomen ympäristökeskus 2010).

Liikenteen tärinä on luonteeltaan jatkuvaa ja pidempikestoista kuin räjäytyksen aiheuttama tärinä. Raskaan maantie- ja katuliikenteen tärinä voi haitata asumista pehmeällä maaperällä 100 metrin etäisyydellä väylästä ja kovalla maaperällä 15 metrin etäisyydellä väylästä. (Talja 2011).

**Arviointimenetelmät ja vaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit**

Tärinävaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu räjäytystöiden ja liikenteen aiheuttaman tärinän vaikutuksia viihtyisyyteen ja rakennuksiin. Tärinävaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu momentaanista räjähdysainemäärää (kerralla räjähtävää määrää), vaan vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat olleet kirjallisuudessa esitetyt arviointiperusteet (RIL 2010, Suomen ympäristökeskus 2010). Tärinävaikutuksia on arvioitu toiminnan luonteen sekä tarkastelukohteiden ja tärinälähteiden välisen etäisyyden perusteella. Räjäytystöiden tärinävaikutusten arvioinnissa on oletettu, että tarkastelukohteet ovat pääosin kalliolla.

Maa-ainesten ottoon käytettävien työkoneiden aiheuttaman tärinän vaikutuksia ei ole arvioitu, koska se vaimenee nopeasti ja vaikutusalue jää työkoneiden välittömään läheisyyteen. Tärinätarkastelut on tehnyt tärinään perehtynyt tärinäasiantuntija.

Hankkeen aiheuttamia tärinävaikutuksia on arvioitu tapahtuneen muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7.30 ja Taulukko 7.31) esitettyjen kriteerien mukaisesti. Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin tärinävaikutuksista. Räjäytystärinällä ei ole häiritsevyyden suhteen raja- tai ohjearvoja.

### 7.10.4 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Tärinävaikutukset

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hankkeen alkuvaihe on tärinävaikutusten kannalta kielteisin, koska silloin on eniten räjäytystöitä. Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) läheisyydessä erittäin suuren (alle 500 metrin) ja suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee jonkin verran nykyistä asutusta, yhteensä noin 20 asuin- ja lomarakennusta. Kohtalaisen (700–2 000 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee hyvin paljon nykyistä asutusta, yhteensä noin 400 asuin- ja lomarakennusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Långkärrsbergetin hankealueen (VE1) länsipuolella Degermosantien varrella lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä (Kuva 7.10). Tärinä voi teoriassa aiheuttaa rakennevaurioita ja haitata asumista tärinäriskin etäisyydellä. Ilmanpaineaalto voi teoriassa aiheuttaa rakenteiden räminää lähimmissä asuinkohteissa. Lisäksi hankealueen länsi-luoteis-pohjoispuolella lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä sijaitsee laaja aktiivisessa käytössä oleva luonnonsuojelualue (Sipoonkorven kansallispuisto). Suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin vyöhyke ulottuu laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueelle.

Knutersintiellä on jo nykytilanteessa raskasta liikennettä, joten hankkeella ei ole vaikutusta nykyiseen tieliikenteen tärinähäiriöriskialueeseen.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheessa vaihtoehdossa A (matalaotto) Långkärrsbergetin hankealueella (VE1) ei ole räjäytystöitä tai muita tärinää aiheuttavia toimintoja.

Keskivaiheessa vaihtoehdossa B (syväotto) Långkärrsbergetin hankealueella (VE1) jatketaan räjäytystöitä ja kaivutöitä alkuvaihetta pienemmällä teholla. Räjäytystyöt tehdään pienemmällä räjähdysainemäärällä ja räjäytystapahtumat toistuvat harvemmin kuin alkuvaiheessa. Tässä arviossa oletetaan, että räjäytystöitä tehdään muutaman kerran viikossa. Nämä seikat vähentävät tärinävaikutusten merkittävyyttä, vaikka tarkastelukohteiden herkkyys on sama kuin alkuvaiheessa. Kaivumaiden sijoitusalueen läheisyydessä erittäin suuren (alle 500 metrin) ja suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee jonkin verran nykyistä asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen länsipuolella Degermosantien varrella alle 300 metrin etäisyydellä kaivumaiden sijoitusalueesta. Suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin vyöhyke ulottuu laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueelle.

Keskivaiheessa työmaatie siirtyy Puroniityntien eteläosaan. Puroniityntien varressa olevat asuinkiinteistöt sijaitsevat lähimmillään noin 15 metrin etäisyydellä tiestä ja sijaitsevat maaperäkartan perusteella kovalla kalliomaaperällä. Siten on teoriassa mahdollista, että työmaaliikenteestä aiheutuva tärinä voi haitata asumista.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa hankealueella on toiminnassa asfaltti- ja betoniasema sekä näihin liittyvää raskasta liikennettä. Räjäytystöitä ei tehdä. Raskas liikenne saattaa haitata asumista Puroniityntien ympäristössä

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| **Tärinävaikutukset vaihtoehdossa 1A** |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Tärinävaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittäviksi ja kielteisiksi, sillä louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia. Keski- ja loppuvaiheessa työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä Puroniityntien eteläosassa tien välittömässä läheisyydessä.* |

| **Tärinävaikutukset vaihtoehdossa 1B** |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Tärinävaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittäviksi ja kielteisiksi, sillä louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia, jatkuen pidempään kuin matalaottovaihtoehdossa. Keski- ja loppuvaiheessa työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä Puroniityntien eteläosassa tien välittömässä läheisyydessä.* |

### 7.10.5 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Tärinävaikutukset

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hankkeen alkuvaihe on tärinävaikutusten kannalta kielteisin, koska silloin on eniten räjäytystöitä. Hältingbergetin hankealueen (VE2) läheisyydessä erittäin suuren (alle 500 metrin) ja suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee paljon nykyistä asutusta, yhteensä noin 100 asuin- ja lomarakennusta. Kohtalaisen (700–2 000 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee hyvin paljon nykyistä asutusta, yhteensä noin 540 asuin- ja lomarakennusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Hältingbergetin hankealueen (VE2) itä- ja länsipuolilla Puroniityntien ja Knutersintien varrella alle 300 metrin etäisyydellä (Kuva 7.10). Tärinä voi teoriassa aiheuttaa rakennevaurioita ja haitata asumista tärinäriskin etäisyydellä. Ilmanpaineaalto voi teoriassa aiheuttaa rakenteiden räminää lähimmissä asuinkohteissa.

Knutersintiellä on jo nykytilanteessa raskasta liikennettä, joten hankkeella ei ole vaikutusta nykyiseen tieliikenteen tärinäriskialueeseen.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheessa matalaottovaihtoehdossa Hältingbergetin hankealueella (VE2) ei ole räjäytystöitä tai muita tärinää aiheuttavia toimintoja.

Keskivaiheessa vaihtoehdossa B (syväotto) Hältingbergetin hankealueella (VE2) jatketaan räjäytystöitä ja kaivutöitä alkuvaihetta pienemmällä teholla. Räjäytystyöt tehdään pienemmällä räjähdysainemäärällä ja räjäytystapahtumat toistuvat harvemmin kuin alkuvaiheessa. Tässä arviossa oletetaan, että räjäytystöitä tehdään muutaman kerran viikossa. Nämä seikat vähentävät tärinävaikutusten merkittävyyttä, vaikka tarkastelukohteiden herkkyys on sama kuin alkuvaiheessa. Kaivumaiden sijoitusalueen läheisyydessä erittäin suuren (alle 500 metrin) ja suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee jonkin verran nykyistä asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Hältingbergetin hankealueen (VE2) itäpuolella Puroniityntien varrella alle 300 metrin etäisyydellä kaivumaiden sijoitusalueesta. Landbon alue ei ole enää keskivaiheessa suuren tärinäriskin etäisyydellä, koska kaivumaiden sijoitusalue sijaitsee hankealueen itäosassa.

Keskivaiheessa työmaatie siirtyy Puroniityntien eteläosaan. Puroniityntien varressa olevat asuinkiinteistöt sijaitsevat lähimmillään noin 15 metrin etäisyydellä tiestä ja sijaitsevat maaperäkartan perusteella kovalla kalliomaaperällä. Siten on teoriassa mahdollista, että työmaaliikenteestä aiheutuva tärinä voi haitata asumista.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa Hältingbergetin hankealueella (VE2) on toiminnassa asfaltti- ja betoniasema sekä näihin liittyvää raskasta liikennettä. Räjäytystöitä ei tehdä. Raskas liikenne saattaa haitata asumista Puroniityntien ympäristössä.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| **Tärinävaikutukset vaihtoehdossa 2A** |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Tärinävaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittäviksi ja kielteisiksi, sillä louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia. Keski- ja loppuvaiheessa työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä Puroniityntien eteläosassa tien välittömässä läheisyydessä.* |

| **Tärinävaikutukset vaihtoehdossa 2B** |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Tärinävaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittäviksi ja kielteisiksi, sillä louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia, jatkuen pidempään kuin matalaottovaihtoehdossa. Keski- ja loppuvaiheessa työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä Puroniityntien eteläosassa tien välittömässä läheisyydessä.* |

### 7.10.6 Vaihtoehto 3, Norrberget: Tärinävaikutukset

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hankkeen alkuvaihe on tärinävaikutusten kannalta kielteisin, koska silloin on eniten räjäytystöitä. Norrbergetin hankealueen (VE3) läheisyydessä erittäin suuren (alle 500 metrin) ja suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee jonkin verran nykyistä asutusta, yhteensä noin 20 asuin- ja lomarakennusta. Kohtalaisen (700–2 000 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee hyvin paljon nykyistä asutusta, yhteensä noin 500 asuin- ja lomarakennusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee Norrbergetin hankealueen (VE3) eteläpuolella noin 50 metrin etäisyydellä hankealueen lounaiskulmasta. Tässä kohteessa tärinä voi teoriassa aiheuttaa rakennevaurioita ja haitata asumista. Lisäksi ilmanpaineaalto voi teoriassa rikkoa tämän rakennuksen ikkunat. Seuraavaksi lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Norrbergetin hankealueen (VE3) länsi- ja eteläpuolella Porvoonväylän ja Sotungintien varrella alle 500 metrin etäisyydellä (Kuva 7.10 ja Taulukko 7.1). Näissä kohteissa tärinä voi teoriassa aiheuttaa rakennevaurioita ja haitata asumista. Lisäksi ilmanpaineaalto voi teoriassa aiheuttaa rakenteiden räminää. Lisäksi Norrbergetin hankealueen (VE3) pohjoispuolella lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsee laaja aktiivisessa käytössä oleva luonnonsuojelualue (Sipoonkorven kansallispuisto). Suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin vyöhyke ulottuu laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueelle. Yleiskaavaehdotuksessa on esitetty kallioon louhittavan jätevedenpuhdistamon rakentamista hankealueen länsiosaan. Tällä voi olla yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa.

Uuden tielinjauksen myötä työmaaliikenne luo uuden tärinälähteen. Tielinjausta lähinnä sijaitsevat asuinrakennukset Rödje-Fantsin alueella ovat kuitenkin kalliomaaperällä ja yli 15 metrin etäisyydellä tielinjauksesta. Siten niihin ei kohdistu tärinävaikutuksia.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Keskivaiheessa vaihtoehdossa A (matalaotto) hankealueella ei ole räjäytystöitä tai muita tärinää aiheuttavia toimintoja. Keskivaiheen syväottovaihtoehdossa Norrbergetin hankealueella (VE3) jatketaan räjäytystöitä ja kaivutöitä alkuvaihetta pienemmällä teholla. Räjäytystyöt tehdään pienemmällä räjähdysainemäärällä ja räjäytystapahtumat toistuvat harvemmin kuin alkuvaiheessa. Tässä arviossa oletetaan, että räjäytystöitä tehdään muutaman kerran viikossa. Nämä seikat vähentävät tärinävaikutusten merkittävyyttä, vaikka tarkastelukohteiden herkkyys on sama kuin alkuvaiheessa. Kaivumaiden sijoitusalueen läheisyydessä suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee kaksi yksittäistä asuinrakennusta hankealueen lounaiskulmassa. Suuren (alle 700 metrin) tärinäriskin vyöhyke ulottuu laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueelle.

Keskivaiheessa työmaatie on osa Östersundomin yleiskaava-alueen liikenneverkkoa, jolloin siinä kulkee myös muuta liikennettä. Maa-aineskuljetusten osuus kokonaisliikennemäärästä on pieni. Näin ollen maa-ainesten kuljetuksen osuus liikenteen tärinävaikutuksista on vähäinen. Nykyiset asuinrakennukset ovat kalliomaaperällä ja yli 15 metrin etäisyydellä tielinjauksesta. Siten niihin ei kohdistu tärinävaikutuksia.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa Norrbergetin hankealueella (VE3) on toiminnassa asfaltti- ja betoniasema sekä näihin liittyvää raskasta liikennettä. Räjäytystöitä ei tehdä. Työmaatien liikenteen tärinä ei aiheuta tärinävaikutuksia nykyiselle asutukselle.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

| Tärinävaikutukset vaihtoehdossa 3A |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus** |
| *Tärinävaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittäviksi ja kielteisiksi, sillä louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, yksittäisiä rakennuksia on lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia. Työmaatien liikenteen tärinä ei aiheuta tärinävaikutuksia nykyiselle asutukselle.* |

### 7.10.7 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Tärinävaikutukset

Vaihtoehdossa 0 maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin alueella. Seuraavassa on arvioitu kaupungin rakentamisesta aiheutuvia tärinävaikutuksia Östersundomin kaava-alueelle suunnitelluilla hankevaihtoehtojen alueilla.

Vaihtoehdon 0 mukaisessa ennustetilanteessa liikenteen aiheuttamat tärinävaikutukset kasvavat nykytilanteeseen nähden, kun alueelle rakentuu uusia väyliä, jolloin tieliikenteestä syntyy uusi tärinälähde. Hankealueilla VE1-VE3 tärinävaikutukset keskittyvät paikallisesti niiden liikenneväylien varrelle, joilla liikennöi raskaita ajoneuvoja. Östersundomin yleiskaavan mukaisesta rakentamisesta aiheutuva tärinä voi aiheuttaa lyhytaikaista tärinähaittaa. Tärinävaikutukset vaihtoehdossa 0 ovat kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä.

| Tärinävaikutukset vaihtoehdossa 3A |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus** |
| *Tärinävaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittäviksi ja kielteisiksi, sillä louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, yksittäisiä rakennuksia on lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia, jatkuen pidempään kuin matalaottovaihtoehdossa. Työmaatien liikenteen tärinä ei aiheuta tärinävaikutuksia nykyiselle asutukselle.* |

### 7.10.8 Yhteisvaikutukset

Liikennemäärien kasvun, uusien tielinjauksien ja alueen rakentamisen myötä Östersundomin yleiskaava-alueella on nykytilannetta enemmän tärinälähteitä. On mahdollista, että Östersundomin yleiskaava-alueella maantie- ja katuliikenteestä aiheutuva tärinä voi haitata asumista hankealueiden liepeillä. Tärinävaikutukset keskittyvät paikallisesti niiden liikenneväylien varrelle, joilla liikennöi raskaita ajoneuvoja. Yleiskaavaehdotuksessa on myös esitetty kallioon louhittavan jätevedenpuhdistamon rakentamista vaihtoehdon 3 länsiosaan.

Hankkeen aiheuttamien tärinähaittojen ja Östersundomin alueen rakentumisesta ja liikenteestä aiheutuvien yhteisvaikutusten syntyminen on epävarmaa, koska vielä ei tiedetä mistä alueen rakentaminen aloitetaan. On todennäköistä, että alueen rakentaminen alkaa kaukaa hankealueesta, jolloin yhteisvaikutukset ovat vähäisiä. Östersundomin alueen samanaikainen rakentaminen voi hieman lisätä hankevaihtoehtojen kielteisiä tärinävaikutuksia.

### 7.10.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Räjäytyksistä aiheutuvaa tärinää ei voida täysin poistaa, mutta tärinästä aiheutuvia haittoja voidaan vähentää oikeilla työmenetelmillä ja räjäytysten suunnittelulla.

Ottosuunnalla voidaan vaikuttaa tärinän leviämiseen. Oikealla ominaispanoksella voidaan vaikuttaa siihen, että kiviaineksen irtoaminen on hyvää (saavutetaan haluttu lohkarekoko) ja myös ympäristöön leviävän tärinän ja ilmanpaineaallon vaikutukset ovat vähäisempiä kuin huonosti panostetussa tilanteessa. Räjäytykset ja sopivan ominaispanoksen suunnittelee siihen erikoistunut ammattilainen, jolloin ympäristölle ei aiheudu vaaraa tärinän ja/tai heitteleiden muodossa.

Räjäytysten häiritsevyyttä voidaan vähentää tiedottamalla räjäytyksistä lähimmille häiriintyville asukkaille riittävän ajoissa ja ajoittamalla räjäytykset tiettyihin ja samoihin ajankohtiin. Näin räjäytyksistä aiheutuva säikähtämisvaikutus ei ole niin suuri kuin ennalta-arvaamattomissa räjäytyksissä.

Työmaaliikenteestä aiheutuvaa tärinää voidaan vähentää rakentamalla liikenneväylät tasaisiksi ja rajoittamalla nopeutta (Suomen ympäristökeskus 2010).

Tärinävaikutusten arviointia on tarkennettava jatkosuunnittelussa. Hankealueen ympäristöstä tulee tehdä riskianalyysi ja tunnistaa tärinän riskikohteet, joista tulee tehdä rakenteiden katselmus ennen räjäytystöiden aloittamista ja määrittää sellaiset tärinää torjuvat toimenpiteet, jotka tarvitaan rakennusten kunnon ylläpitämiseen. Alle 500 metrin

etäisyydellä sijaitsevat rakennukset tulee katselmoida. Katselmointi tulee tehdä riittävällä laajuudella tarkasteltavan alueen rakennuskanta huomioiden. Jatko suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota myös Östersundomin alueen rakentumisesta aiheutuvien yhteisvaikutusten estämiseen ja lieventämiseen.

Toimintojen aiheuttamia tärinävaikutuksia tulee seurata tärinämittauksilla.

### 7.10.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tärinän ja ilmanpaineaallon leviäminen räjäytyspaikalta altistuvaan rakennukseen on monimutkainen ja vaikeasti arvioitava ilmiö, jonka luotettava arvioiminen vaatii käytännön tärinämittauksia.

## 7.11 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

### 7.11.1 Lähtötiedot

Lähtöaineistona on käytetty YVA-menettelyn aikana saatua sidosryhmäpalautetta, kartta- ja tilastoaineistoja sekä muissa vaikutusarvio-osioissa tuotettua tietoa vaikutuksista.

### 7.11.2 Nykytila

#### Ihmisten elinolot

Hankealue sijaitsee Östersundomissa, parikymmentä kilometriä itään Helsingin keskustasta. Östersundom on noin 2 000 ihmisen kylä, josta tuli osa Helsinkiä vuonna 2009. Östersundomin alueella ei ole varsinaista keskusta, mutta sen asuinalueita ovat Östersundom, Talosaari, Puroniitty, Karhusaari ja Landbo. Kaupallisia palveluja on Östersundomissa toistaiseksi vain vähän, joten asukkaat käyttävät pääosin Vuosaaren ja Itäkeskuksen palveluja.

Östersundom on nykytilassa maaseutumainen kaupunginosa, jossa on vaihtelevasti metsää, peltoja ja yksittäisiä rakennuksia siellä täällä, lukuun ottamatta tiiviimmin asutettuja asuinalueita. Porvoonväylä ja Uusi Porvoontie rikkovat nykytilassa maaseutumaisemaa. Hankealue on metsäistä ja rauhallista aluetta, jossa on vaihtelevasti metsäisiä selänteitä ja viljelylaaksoja. Hankealueen lähimmät asutuskeskittymät ovat hankevaihtoehtojen väliin jäävä Landbon asuinalue sekä hankevaihtoehtojen itäpuolella sijaitseva Puroniityn asuinalue. Asutusta on tasaisesti myös Porvoonväylän eteläpuolella. Asutus on kuvattu tarkemmin luvussa 7.1.4 (Maankäyttö, asutus ja maanomistus).

Hankealueen lähivaikutusalueelle sijoittuu herkkiä kohteita, joiksi luetellaan ainakin koulut ja päiväkodit. Landbon päiväkoti sijoittuu Landbontien ja Knutersintien risteykseen noin 300 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon 2 alueesta (Hältingberget). Sakarinmäen koulu ja sen yhteydessä toimiva päiväkoti sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon 2 alueesta (Hältingberget). Knutersintien ja Uuden Porvoonväylän risteykseen sijoittuu Sakarinmäessä lisäksi nuorisotalo.

Alueen pääasiallisia melulähteitä ovat Porvoonväylän, Uuden Porvoontien ja Knutersintien liikenne. Nykytilanteessa tieliikenteestä ei aiheudu asuinalueille meluongelmaa, poikkeuksena muutama yksittäinen asuinrakennus Porvoontien ja Knutersintien varrella, joihin kohdistuu nykytilassa vähäinen meluongelma.

#### Virkistyskäyttö

Hankealueilla (vaihtoehdot 1–3) on mahdollista virkistäytyä ulkoilemalla, marjastamalla, sienestämällä, metsästämällä, ratsastamalla ja luontoa tarkkailemalla (Kuva 7.72). Lisäksi Hältingbergetin hankealueen (VE2) lähellä Hältingbergetissä sijaitsee kiipeilyyn sopiva Backnäsin kallio. Hältingträskin ympäri kulkee polku, ja lammen ympäristö on suosittua virkistysaluetta esimerkiksi koiranulkoiluttajien ja ratsastajien keskuudessa. Noin kilometrin päässä hankevaihtoehdosta 1 (Långkärrsberget) sijaitsee partiolaisten käyttämä maja. Alueella voi maastopyöräillä ja maastopyöräreitti sijoittuu hankevaihtoehdon 3 alueelle (Norrberget). Alueen pyörätiet eivät sijoitu hankealueille. Pyörätiet ja -reitit on esitetty luvussa 7.7.2 (Liikenne, Nykytila). Lisäksi hankealueen lähettyvillä (<500 m) sijaitsee maakuntakaavassa virkistysalueiksi merkittyjä alueita.

Virkistäytymiseen soveltuva Sipoonkorven kansallispuisto sijoittuu hankealueiden läheisyyteen hankealueen pohjoispuolelle. Kansallispuisto sijoittuu lähimmillään noin 150–200 metrin päähän Norrbergetin (VE3) ja Långkärrsbergetin (VE1) hankealueista.

#### Elinkeinot ja työllisyys

Östersundomissa on toistaiseksi vain vähän elinkeinotoimintaa ja palveluja. Maa- ja metsätalouden lisäksi Knutersintiellä on yksi kuljetusyritys. Alueella ei ole kaupallisia palveluita.

Helsingin kaupungin alueella ei ole kiviainesten ottoalueita eikä puhtaiden ylijäämämaiden sijoitusalueita. Viime aikoina Helsingin maanalainen rakentaminen on tuottanut kalliokiviaineista, jota on hyödynnetty rakennustyömailla. Vastaavasti rakennustyömailla syntynyttä ylijäämämaata on pystytty sijoittamaan muun muassa puistojen ja meluvallien rakenteisiin. Rakentamisessa tarvitaan myös neitseellistä kiviainesta, joka tuodaan Helsingin ulkopuolelta. Helsingin rakennustyömailta viedään myös kaivumaata kaupungin ulkopuolelle.

Nykyisin rakennuskustannuksia nostaa se, että *kaikilla* urakoita tarjoavilla ei ole käytössään järkevällä etäisyydellä sijaitsevia kiviaineksen ottoalueita tai kaivumaan sijoitusalueita. Tämä vääristää kilpailua ja nostaa urakkahintoja.

### 7.11.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat vaikutuksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä. Lisäksi niiden osana tarkastellaan vaikutuksia ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kytkeytyvät voimakkaasti muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tai terveyteen. Näitä vaikutusosa-alueita ovat erityisesti maankäyttö (asutuksen sijainti ja palvelut), maisema (viihtyisyys), melu ja tärinä sekä ilmanlaatu (viihtyisyys, terveys). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa vedetään yhteen samoja asioita erityisesti ihmisten ja yhteisöjen näkökulmasta. Esimerkiksi ihmisten elinympäristössä tapahtuvat maisemamuutokset ovat asukkaiden kannalta merkittäviä.

Konkreettisten muutosten lisäksi hanke voi aiheuttaa ihmisissä pelkoja, huolia ja epävarmuutta, jotka voivat liittyä tuntemattomaksi koettuun uhkaan tai tietoon mahdollisista vaikutuksista tai riskeistä. Ympäristön muuttuessa ihmisiin kohdistuvat vaikutukset saattavat tuntua suurilta erityisesti yksilötasolla.

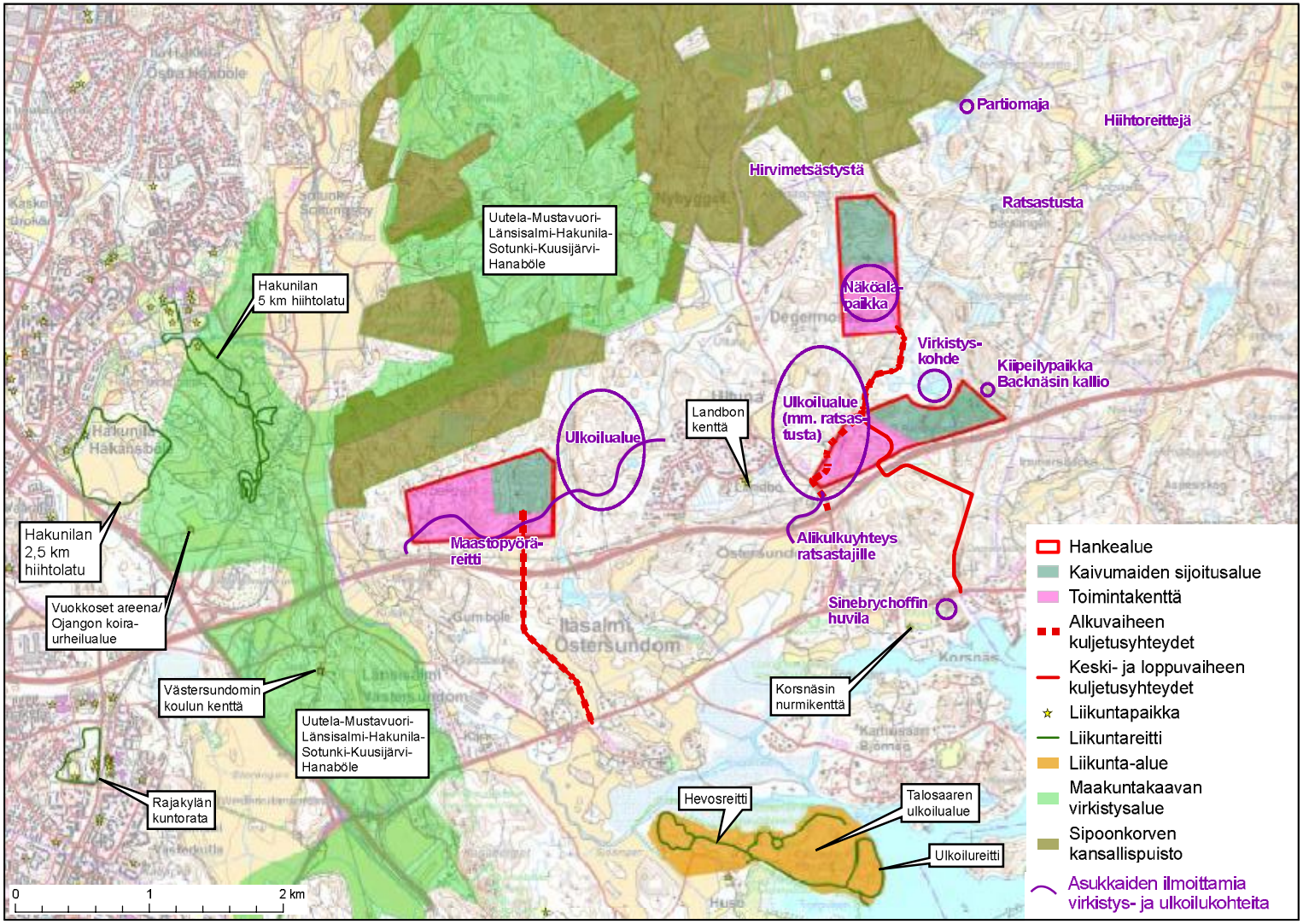
Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu muutoksille herkät elinympäristöt, kuten koulut ja herkät väestöryhmät, esimerkiksi lapset, ja hankkeen aiheuttamat merkittävät vaikutukset. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset ihmisiin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu vaikutuskohteen herkkyyteen ja muutoksen suuruuteen perustuen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu, että yksilöön tai pieneen alueeseen kohdistuvat vaikutukset voivat olla suuria, vaikka vaikutus kokonaisuuden kannalta olisi vähäinen.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, johon hankevaihtoehtojen on arvioitu näkyvän, kuuluvan tai muutoin muuttavan ihmisten elin- tai virkistysympäristöä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on laatinut sosiologi (VTM) yhdessä muiden asiantuntijoiden kanssa.

#### Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu suhteessa vaikutuskohteen herkkyyteen ja muutoksen suuruuteen (Taulukko 7.32 ja Taulukko 7.33). Kriteerit on muodostettu koskien ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä.




*Kuva 7.72. Hankealueiden lähialueiden virkistyskohteet.*
*Bild 7.72. Rekreationsobjekt i projektområdenas närområden.*

*Taulukko 7.32. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.32. Känslighetskriterier för objekt vid bedömningen av konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel samt rekreation.*

| | Lainsäädännöllinen ohjaus | Yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Kansallispuisto, luonnonsuojelualue tai Natura-alue, jota käytetään aktiivisesti virkistykseen | Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä<br>Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta (yli 150 kotitaloutta) tai paljon herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita<br>Vaikutuskohde on hyvin tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla.<br>Alueen luonnolla, kulttuurilla tai maisemalla on erittäin suuri harrastus- tai virkistyskäyttöarvo. | Alueella ei ole nykytilassa ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (melu, liikenne jne.).<br>Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö<br>Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat hyvin riippuvaisia alueesta eikä korvaavia alueita ole.<br>Alueen sopeutumiskyky erittäin heikko |
| **Suuri** | Maakuntakaavaan merkitty virkistyskohde | Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä<br>Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta (n. 51–150 kotitaloutta) tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita<br>Alue tai paikka on tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla.<br>Alueen luonnolla, kulttuurilla tai maisemalla on suuri harrastus- tai virkistyskäyttöarvo. | Alueella vähän ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja<br>Melko rauhallinen tai melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö<br>Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat riippuvaisia alueesta eikä korvaavia alueita ole.<br>Alueen sopeutumiskyky heikko |
| **Kohtalainen** | Osayleiskaavaan tai asemakaavaan merkitty virkistyskohde | Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran<br>Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta (n. 10-50 kotitaloutta) tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita.<br>Alue tai paikka on kohtalaisen tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla.<br>Alueen luonnolla, kulttuurilla tai maisemalla on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. | Jonkin verran ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja alueella<br>Muutoksia ympäristössä ajoittain<br>Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat kohtalaisen riippuvaisia hankkeen alueesta ja vaihtoehtoisille alueille on jonkin verran matkaa.<br>Alueen sopeutumiskyky kohtalainen |
| **Vähäinen** | Ei lainsäädännöllistä merkintää. | Yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä<br>Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta (< 10 kotitaloutta). Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita.<br>Alue tai paikka ei ole kovin tärkeä yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla.<br>Alueen luonnolla, kulttuurilla tai maisemalla on vähäinen harrastus- tai virkistyskäyttöarvo. | Alueella on paljon ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (melu, liikenne jne.).<br>Ympäristön muutostila jatkuva<br>Virkistyskäyttöaktiviteetit eivät juurikaan ole riippuvaisia hankkeen alueesta ja vaihtoehtoisille alueille on vähän matkaa.<br>Alueen sopeutumiskyky suuri |

*Taulukko 7.33. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*
*Tabell 7.33. Kriterier för förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel samt rekreation.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ympäristössä ovat hyvin suuria.<br>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin.<br>Vaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. huomattavaa estevaikutusta.<br>Hankkeen myötä hyvin suuri osa harrastuspaikoista tai virkistysalueista ja -reiteistä menetetään tai niiden käyttö estyy.<br>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta huomattavasti heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>Muutokset vähentävät selvästi alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. naapuruston ristiriidat, konfliktit). | Vaikutukset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle.<br>Vaikutukset voivat olla jopa valtakunnallisia. | Pysyvä tai erittäin pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta) |
| **Suuri** | Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ympäristössä ovat suuria.<br>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin.<br>Vaikutukset häiritsevät selvästi totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. jonkin verran estevaikutusta.<br>Hankkeen myötä suuri osa harrastuspaikoista tai virkistysalueista ja -reiteistä menetetään tai niiden käyttö estyy.<br>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta jonkin verran heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. naapuruston ristiriidat, konfliktit) jonkin verran. | Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle.<br>Vaikutukset voivat olla jopa maakunnallisia. | Pitkäkestoinen muutos (n. 10–20 vuotta). |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Kohtalainen** | Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ympäristössä ovat kohtalaisia.<br>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinoloihin.<br>Vaikutukset häiritsevät jonkin verran totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta.<br>Hankkeen myötä menetetään jonkin verran harrastuspaikkoja tai virkistysalueita ja – reittejä tai niiden käyttö estyy.<br>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä vähäisesti (esim. naapuruston ristiriidat, konfliktit). | Vaikutukset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen. | Väliaikainen muutos (n. 5-10 vuotta). |
| **Vähäinen** | Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ympäristössä ovat vähäisiä.<br>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin.<br>Vaikutukset häiritsevät vähäisesti totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. erittäin lievää estevaikutusta.<br>Hankkeen myötä vähäinen osa harrastuspaikoista tai virkistysalueista ja -reiteistä menetetään tai niiden käyttö estyy.<br>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta korkeintaan erittäin vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>Muutokset saattavat vähentää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (mm. ristiriidat, konfliktit) erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa. | Vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen. | Lyhytkestoinen tai ajoittainen (esim. vain rakentamisen aikainen) muutos n. 0-5 vuotta) |
| **Ei muutosta** | Hankkeella ei ole vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. | | |
| **Vähäinen** | Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset ympäristössä ovat vähäisiä.<br>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin.<br>Muutokset mahdollistavat vähäisesti uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia.<br>Hankkeen myötä harrastuspaikkoja ja virkistysalueita ja –reittejä laajennetaan tai niiden käyttö helpottuu hieman.<br>Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat korkeintaan erittäin vähäisesti päästöjen vähentymisestä johtuen (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>Muutokset saattavat parantaa alueen identiteettiä tai lisätä yhteisöllisyyttä (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen) erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa. | Vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen. | Lyhytkestoinen tai ajoittainen (esim. vain rakentamisen aikainen muutos n. 0-5 vuotta) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Kohtalainen** | Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset ympäristössä ovat kohtalaisia.<br>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran myönteisiä vaikutuksia elinoloihin.<br>Muutokset mahdollistavat jonkin verran uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia.<br>Hankkeen myötä harrastuspaikkoja ja virkistysalueita ja –reittejä laajennetaan tai niiden käyttö helpottuu jonkin verran.<br>Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat vähäisesti päästöjen vähentymisestä johtuen (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>Muutokset saattavat parantaa alueen identiteettiä tai lisätä yhteisöllisyyttä kohtalaisesti (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen). | Vaikutukset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen. | Väliaikainen muutos (n. 5-10 vuotta) |
| **Suuri** | Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset ympäristössä ovat suuria.<br>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat selviä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin.<br>Muutokset mahdollistavat selvästi uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia.<br>Hankkeen myötä harrastuspaikkoja tai virkistysalueita ja –reittejä laajennetaan tai niiden käyttö helpottuu selvästi.<br>Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat jonkin verran päästöjen vähentymisestä johtuen (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>Muutokset parantavat alueen identiteettiä tai lisäävät yhteisöllisyyttä (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen). | Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle.<br>Vaikutukset voivat olla jopa maakunnallisia. | Pitkäkestoinen muutos (n. 10–20 vuotta) |
| **Erittäin suuri** | Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset ympäristössä ovat erittäin suuria.<br>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin suuria myönteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin.<br>Muutokset vaikuttavat erittäin myönteisesti totuttuihin toimintatapoihin tai mahdollistavat lukuisia uusia tapoja tai toimintoja.<br>Hankkeen myötä harrastuspaikkoja tai virkistysalueita ja –reittejä laajennetaan tai niiden käyttö helpottuu erittäin selvästi.<br>Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat huomattavasti päästöjen vähentymisestä johtuen (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>Muutokset parantavat selvästi alueen identiteettiä tai lisäävät (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen). | Vaikutukset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle.<br>Vaikutukset voivat olla jopa valtakunnallisia. | Pysyvä tai pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta) |

### 7.11.4 Vaihtoehto 1, Långkärrsberget: Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Långkärrsbergetin hankealue (VE1) on rakentamisen aikana suuri työmaa ja elinolojen viihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä häiritsevä elementti metsäisessä maisemassa. Ihmisten elinoloihin, terveyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu tässä vaihtoehdossa etenkin kielteisiä melu-, tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia.

Rakentaminen aiheuttaa suuria kielteisiä vaikutuksia koskemattomaan metsämaisemaan, mistä aiheutuu muutoksia ihmisten elinympäristöön ja virkistyskokemukseen. Maisemamuutokset syntyvät etenkin kallioiden louhimisesta ja kasvillisuuden poistamisesta. Vaikutukset rajautuvat kuitenkin hankealueen välittömään läheisyyteen, joten asutuksen kannalta maisemavaikutukset pysyvät kohtalaisina.

Melu heikentää asuinalueiden viihtyvyyttä erittäin suuresti useammassa herkässä kohteessa etenkin hankkeen alkuvaiheessa, kun rauhalliselle alueelle tulee uusi häiritsevä melulähde. Långkärrsbergetin hankealueen (VE 1) läheisyydessä (alle 700 metrin päässä) Degermosantien ja Puroniityntien varrella sijaitsee jonkin verran asutusta, jonne mallinnettu melualue ulottuu meluntorjunnasta huolimatta. Meluntorjunnalla ei siis välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja. Puroniityntiellä on tosin tälläkin hetkellä jonkin verran liikenteestä aiheutuvaa melua, joka vähentää kohteen herkkyyttä hieman.

Degermosantien asukkaiden elinympäristön viihtyvyyttä heikentää myös ilmanlaadun heikkeneminen. Degermosantiellä sijaitsee kolme rakennusta, joiden kohdalla ilman hiukkaspitoisuuden ohjearvot voivat ylittyä, ja hankkeesta aiheutuu kohtalaisia viihtyisyyshaittoja. Kaikkia hankevaihtoehtoja koskien pöly voi kuivina ajanjaksoina aiheuttaa esteettisiä viihtyisyyshaittoja kasvillisuuden ja pintojen pölyyntymisenä noin 500–700 metrin etäisyydelle. Ilmanlaadun vaikutusarvio koskeen hankkeen kaikkia vaiheita. Melun lisääntymisellä ja ilmanlaadun heikkenemisellä saattaa viihtyvyysvaikutusten lisäksi olla myös vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin.

Hankkeen alkuvaihe on myös tärinävaikutusten kannalta kielteisin, sillä alkuvaiheessa toteutetaan runsaasti tärinää aiheuttavia räjäytystöitä. Kohtalaisen tai jopa suuren tärinäriskin alueelle jää erittäin suuri määrä asuinrakennuksia, jolloin potentiaalisten haitankärsijöiden lukumäärä on erittäin merkittävä (yli 400 rakennusta).

Virkistäytymisen kannalta vaikutukset ovat sekä suoria, kun maa-alaa poistuu virkistyskäytöltä, että epäsuoria, kun maisema-, melu- ja tärinä- sekä ilmanlaatumuutokset vaikuttavat virkistyskokemukseen. Muutokset ympäristössä muuttavat maisemaa metsämaisemasta tuotantomaisemaksi, joka muuttaa alueen luonnetta ja tunnelmaa. Ulkoilijoiden ja virkistäytyjien kokemus luonnossa liikkumisesta ja luonnon rauhasta rikkoutuu.

Virkistysarvon heikentymisellä on suurin vaikutus lähialueen asukkaille, sillä heille ympäristö on ulkoilualuetta, johon on helppo mennä päivittäin. Uudellamaalla on toki myös muita virkistäytymisalueita, mutta lähialueen asukkaille ulkoilualueiden pirstaloitumisella voi olla suuri merkitys. Virkistysmahdollisuuksien heikentyminen saattaa vaikuttaa mahdollisesti laajaan väestömäärään, jotka retkeilevät läheisessä kansallispuistossa. Mikäli virkistysalueiden vähenemien vähentää luonnossa liikkumista, se saattaa yksittäisissä tapauksissa vaikuttaa vähäisesti yksilön hyvinvointiin. On kuitenkin hyvin epätodennäköistä, että virkistysalueiden muuttuminen heikentäisi ihmisten terveyttä laajemmin.

Alueen herkkyyttä, virkistyskäytön kannalta lisää se, että noin 150–200 metrin etäisyydellä sijaitsee virkistyskäytössä oleva Sipoonkorven kansallispuisto ja hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös maakuntakaavaan merkittyjä virkistyskohteita. Kansallispuiston yhteiskunnallinen merkitys on myös suuri, sillä alueen luonnolla on suurta virkistyskäyttöarvoa, ja siellä virkistäytyy oletetusti suuri määrä ihmisiä ympäri vuoden. Herkkyyttä lisää moottoritien suhteellisen kaukainen sijainti alueeseen nähden. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella meluntorjunnasta huolimatta. Kansallispuisto ulottuu myös suuren tärinäriskin vyöhykkeelle.

Vaihtoehdolla 1 (Långkärrsberget) ei ole vaikutusta liikenteen sujuvuuteen, eikä se näin vaikuta merkittävästi esimerkiksi asukkaiden työmatkaliikenteeseen. Kuitenkin onnettomuusriskin suuruus ja kevyen liikenteen turvattomuus kasvaa alueella kohtalaisesti, joka saattaa lisätä asukkaiden huolta perheensä ja muiden ihmisten turvallisuudesta. Kielteisiä liikennevaikutuksia lieventää se, että työmaatie ei ylety Sakarinmäen koululle asti. Asukastilaisuuksissa nousi selkeästi esiin huoli Sakarinmäen oppilaiden turvallisuudesta, mikäli työmaatie sijoittuu koulun läheisyyteen tai oppilaiden kulkureiteille.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 1 alueelle syntyy kiviainestuotannossa rakennusalan työpaikkoja, millä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen.

Kiviaineksia viedään painopenkereiksi lyhyen kuljetusmatkan päähän Östersundomin rakennettaville alueille. Painopenkereiden avulla pystytään huonosti rakentamiseen soveltuvien alueiden maaperä esirakentamaan kaikkein halvimmalla tavalla. Tämä alentaa selvästi tulevan rakentamisen kustannuksia.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Maisemavaikutukset ovat pitkälti alkuvaihetta vastaavia, mutta vaikutukset maisemaan eivät ole enää yhtä suuria. Hankealueen näkyminen korkeimmilta kallioselänteiltä tarkasteltuna vaikuttaa yhä kielteisesti virkistyskokemukseen luonnossa.

Lähimaiseman muuttuminen teollisemmaksi saattaa vähentää virkistyskäytön lisäksi myös elinympäristön viihtyisyyttä. Maiseman konkreettisen muuttumisen lisäksi myös työmaavalot, pöly ja melu vaikuttavat virkistäytymiseen sekä elinoloihin, vaikka näköyhteyttä ei olisikaan. Melutasot eivät ylity lähimmissä asuinkohteissa tai luonnonsuojelualueella, vaikka melulähteet ovat todennäköisesti kuultavissa. Maa-ainesten kuljetusliikenne aiheuttaa vähäisiä meluhaittoja Puroniityntien varrella sijaitsevalle asutukselle. Räjäytystöitä tehdään keskivaiheessa harvemmin kuin alkuvaiheessa (noin kerran viikossa), mutta toisaalta vaihe on hyvin pitkäkestoinen. Tärinäriskin etäisyydellä sijaitsee jonkin verran asutusta ja se ulottuu myös laaja-alaisesti kansallispuiston alueelle.

Liikenteen lisääntymisellä ei ole vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen, mutta onnettomuusriskin kasvuun vaikutus on kohtalainen.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 1 alueelle syntyy kiviainestuotantoon ja toimintakentän toimintoihin rakennusalan työpaikkoja, millä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen.

Östersundomin rakentajat saavat läheltä edullista kiviainesta ja pystyvät kuljettamaan lähelle välivarastoon tai läjitykseen ylijäämämaita. Tämän alentaa rakennuskustannuksia ja edistää Östersundomin alueen rakentamista.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheessa etenkin kaivumaiden sijoitusalue vaikuttavaa maisemakuvaan, joskin vähäisesti, sillä muoto vastaa alueen hallitsevia maastonmuotoja. Kaivumaiden sijoitusalue saattaa näkyä myös osittain läheisille asuinalueille. Kaivumaan jälkikäytöstä ei ole vielä tietoa, mutta mahdollisesti sitä voidaan hyödyntää virkistyskäytössä. Esimerkkinä kaivumaan onnistuneesta jälkikäytöstä on Vuosaarenhuippu, joka on nykyään yli 60 hehtaarin ulkoilualue Itä-Helsingissä.

Loppuvaiheessa maa-ainesten kuljetusliikenne aiheuttaa vähäisiä meluhaittoja Puroniityntien varrella sijaitsevalle asutukselle. Melun ohjearvot eivät kuitenkaan ylity loppuvaiheessa asuinrakennusten tai luonnonsuojelualueen kohdalla. Melulähteet ovat kuitenkin todennäköisesti kuultavissa. Loppuvaiheessa ei enää toteuteta viihtyvyyttä heikentäviä räjäytystöitä.

Loppuvaiheessa hanke ei vaikuta liikenteen sujuvuuteen tai onnettomuusriskiin.

A ja B -alavaihtoehtojen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat pitkälti toisiaan vastaavat, vaikka meluvaikutukset ovat B-vaihtoehdossa merkittävämmät. Kuitenkin maisema-, tärinä ja ilmanlaatuvaikutukset ovat vaihtoehdoissa vastaavanlaiset.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 1 alue tarjoaa rakentajille toimintakentän palveluita kuten kaivumaan välivarastoja. Tällä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen. Lopuksi toimintakenttä muutetaan asuinkortteleiden alueeksi, jolloin toimintakentästä saadaan hankkeen päättymisen jälkeen taloudellinen hyöty tonttimaana.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A ja 1B**

| **Ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa 1A ja 1B** |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu kielteisiä melu- ja tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä (< 700 m) on kohtalaisen paljon vakituista ja loma-asutusta (yht. 18 kpl). Muutokset ympäristössä vaikuttavat myös virkistäytymiseen alueella sekä vaihtoehdon läheisyyteen sijoittuvalla luonnonsuojelualueella.* |

### 7.11.5 Vaihtoehto 2, Hältingberget: Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Hältingbergetin hankealue (VE2) on rakentamisen aikana suuri työmaa ja elinolojen viihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä häiritsevä elementti metsäisessä maisemassa. Ihmisten elinoloihin, terveyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu tässä vaihtoehdossa etenkin kielteisiä melu-, tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia. Vaikutukset ovat pitkälti samantyyppisiä kuin hankevaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget).

Hältingbergetin hankealue (VE2) on vaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) lailla havumetsävaltaista selännettä. Maisemavaikutukset ovat vastaavia kuin hankevaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget). Maiseman muutos on suuri erityisesti Hältingbergetin hankealueesta (VE2) koilliseen sijaitsevalta kallioselänteeltä tarkasteltuna. Hankevaihtoehto 2 (Hältingberget) sijoittuu Porvoonväylän läheisyyteen, joka voidaan nähdä alueen herkkyyttä vähentävänä ympäristöhäiriönä, vaikka Porvoonväylältä avautuukin näkymiä hankealueelle.

Kasvillisuus ja maasto estävät suorat näkymälinjat asuinrakennuksista esimerkiksi Landbosta ja Degermossasta, mikä vähentää Hältingbergetin hankealueen (VE2) lähiasukkaiden elinympäristössä tapahtuvien muutosten suuruutta. Vaikka muutokset maisemassa ovat erittäin suuria, ne rajautuvat Hältingbergetin hankealueen (VE2) välittömään läheisyyteen.

Potentiaalisia haitankärsijöitä on kuitenkin kohtalaisesti. Muutamien asuinrakennuksen kohdalla on todennäköistä, että ilmanlaadun ohjearvot ylittyvät useana kuukautena, joka saattaa aiheuttaa kohtalaisia viihtyisyyshaittoja. Vähäisiä kielteisiä meluvaikutuksia voi kohdistua alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsevaan muutamaan loma-asuntoon. Yksi loma-asunto sijaitsee nykytilanteessa hiljaisella ja rauhallisella alueella ja kaksi Porvoonväylän eteläpuolella, jossa on nykytilanteessa kohtalaista taustamelua.

Hältingbergetin hankealueen (VE 2) länsipuolella Landbon asuinalueella sijaitsee lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä yksittäisiä asuinrakennuksia ja päiväkoti, joihin voi kohdistua alkuvaiheessa meluhaittoja. Meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä itään päin. Myös Puroniityntien varrella sijaitsee jonkin verran nykyistä asutusta, johon voi kohdistua kielteisiä meluvaikutuksia. Meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja. Landbon alueella on liikenteestä aiheutuvaa taustamelua, joka vähentää kohteiden herkkyyttä ja lieventää vaikutusten merkittävyyttä. Puroniityntien kohteissa Porvoonväylän liikenteestä aiheutuu kohtalainen tai korkea taustamelutaso, mikä vähentää asuinympäristön herkkyyttä.

Hankkeen alkuvaihe on tärinävaikutusten kannalta kielteisin, koska silloin toteutetaan eniten räjäytystöitä. Kohtalaisen tai jopa suuren tärinäriskin alueelle jää erittäin suuri määrä asuinrakennuksia, jolloin potentiaalisten haitankärsijöiden lukumäärä on erittäin merkittävä (noin 640 rakennusta).

Viiden asuinrakennuksen kohdalla on todennäköistä, että ilmanlaadun ohjearvot voivat ylittyä, ja hankkeestä aiheutuu kohtalaisia viihtyisyyshaittoja. Kaikkia hankevaihtoehtoja koskien pöly voi kuivina ajanjaksoina aiheuttaa esteettisiä viihtyisyyshaittoja kasvillisuuden ja pintojen pölyyntymisenä noin 500–700 metrin etäisyydelle. Ilmanlaadun vaikutusarvio koskeen hankkeen kaikkia vaiheita.

Virkistäytymisen kannalta vaikutukset ovat sekä suoria, kun maa-alaa poistuu virkistyskäytöltä, että epäsuoria, kun maisema-, melu- ja tärinä sekä ilmanlaatumuutokset vaikuttavat virkistyskokemukseen. Muutokset ympäristössä muuttavat maisemaa metsämaisemasta tuotantomaisemaksi, joka muuttaa alueen luonnetta ja tunnelmaa.

Ulkoilijoiden ja virkistäytyjien kokemus luonnossa liikkumisesta ja luonnon rauhasta rikkoutuu.

Virkistysarvon heikentymisellä on suurin vaikutus lähialueen asukkaille, sillä heille ympäristö on ulkoilualuetta, johon on helppo mennä päivittäin. Uudellamaalla on toki myös muita virkistäytymisalueita, mutta etenkin lähialueen asukkaille ulkoilualueiden pirstaloitumisella voi olla suuri merkitys. Mikäli virkistysalueiden väheneminen vähentää luonnossa liikkumista, se saattaa yksittäisissä tapauksissa vaikuttaa vähäisesti yksilön hyvinvointiin. On kuitenkin epätodennäköistä, että virkistysalueiden muuttuminen heikentäisi ihmisten terveyttä laajemmin.

Alueen herkkyyttä suhteessa hankevaihtoehtoihin 1 (Långkärrsberget) ja 3 (Norrberget) vähentää se, että hankevaihtoehto 2 (Hältingberget) sijaitsee noin 1 500 metrin päässä luonnonsuojelualueelta. Muutokset luonnonsuojelualueen maisemassa, melu- ja tärinätasossa sekä ilmanlaadussa ovat vähäisemmät kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Toisaalta hankevaihtoehdon 2 (Hältingberget) välittömässä läheisyydessä sijaitsee kiipeilyyn soveltuva Backnäsin kallio ja virkistyskäyttöön soveltuva lampi. Hanke ei estä näiden käyttöä, mutta aiheuttaa erittäin merkittäviä kielteisiä viihtyisyysvaikutuksia.

Vaikutukset virkistäytymiseen Hältingbergetin hankealueella (VE2) ovat yleensä samankaltaiset kuin hankevaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget), vaikkakin Porvoonväylän läheisyys tuo alueelle nykytilassa ympäristöhäiriön ja vähentää tätä kautta alueen herkkyyttä.

Työmaaliikenne sijoittuu hankevaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) tapaan lyhyen matkaa Knutersintielle ylettymättä kuitenkaan Sakarinmäen koululle asti. Hankevaihtoehdolla 2 (Hältingberget) ei ole vaikutusta liikenteen sujuvuuteen, eikä näin vaikuta kielteisesti esimerkiksi työmatkaliikenteeseen. Kuitenkin onnettomuusriskin suuruus ja kevyen liikenteen turvattomuus kasvaa alueella kohtalaisesti, joka saattaa lisätä asukkaiden huolta perheensä turvallisuudesta. Kielteisiä liikennevaikutuksia lieventää se, että työmaatie ei ylety Sakarinmäen koululle asti. Asukastilaisuuksissa nousi selkeästi esiin huoli Sakarinmäen oppilaiden turvallisuudesta, mikäli työmaatie sijoittuu koulun läheisyyteen tai oppilaiden kulkureiteille.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 2 alueelle syntyy kiviainestuotannossa rakennusalan työpaikkoja, millä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen.

Kiviaineksia viedään painopenkereiksi lyhyen kuljetusmatkan päähän Östersundomin rakennettaville alueille. Painopenkereiden avulla pystytään huonosti rakentamiseen soveltuvien alueiden maaperä esirakentamaan kaikkein halvimmalla tavalla. Tämä alentaa selvästi tulevan rakentamisen kustannuksia.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Maisemavaikutukset ovat keskivaiheessa samantyyppisiä kuin alkuvaiheessa, mutta lievempiä. Hältingbergetin hankealue (VE2) on visuaalisesti havaittavissa vain lähialueen korkeimmilta kallioselänteiltä.

Keskivaiheessa potentiaalisia haitankärsijöitä on runsaasti ja mahdolliset vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Melutasot eivät keskivaiheessa ylity lähimmissä asuinkohteissa tai luonnonsuojelualueella. Kuljetusliikenne tosin aiheuttaa meluhaittoja Puroniityntien varrella sijaitsevalle asutukselle.

Keskivaiheessa hankevaihtoehdolla 2 (Hältingberget) ei ole vaikutusta liikenteen sujuvuuteen, mutta liittymien kohdalla hankevaihtoehdolla 2 (Hältingberget) voi olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia turvallisuuteen. Tämä saattaa aiheuttaa huolta asukkaissa, jotka saattavat pelätä esimerkiksi lastensa turvallisuuden puolesta.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 2 alueelle syntyy kiviainestuotantoon ja toimintakentän toimintoihin rakennusalan työpaikkoja, millä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen.

Östersundomin rakentajat saava läheltä edullista kiviainesta ja pystyvät kuljettamaan lähelle välivarastoon tai läjitykseen ylijäämämaita. Tämän alentaa rakennuskustannuksia ja edistää alueen rakentamista.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheen vaikutukset ovat vastaavia kuin hankevaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget). Sijoitusalue saattaa näkyä jopa kaukomaisemassa. Tämä riippuu voimakkaasti, siitä kuinka kaivumaiden sijoitusalue maisemoidaan ja kuinka kaivumaiden sijoitusaluetta voidaan tulevaisuudessa käyttää esimerkiksi virkistystarkoitukseen.

A ja B -alavaihtoehtojen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat pitkälti toisiaan vastaavat, sillä maisema-, melu-, tärinä ja ilmanlaatuvaikutukset ovat vaihtoehdoissa vastaavanlaiset.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 2 alue tarjoaa rakentajille toimintakentän palveluita kuten kaivumaan välivarastoja. Tällä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen. Lopuksi toimintakenttä muutetaan työpaikkakortteleiden alueeksi, jolloin toimintakentästä saadaan hankkeen päättymisen jälkeen taloudellinen hyöty tonttimaana.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 2A ja 2B**

| **Ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa 2A ja 2B** |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br><br>*Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu kielteisiä melu- ja tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä (< 700 m) on suuri määrä asutusta (yht. 99 kpl) ja jonkin verran erityisen herkkiä kohteita (esimerkiksi päiväkoti). Muutokset ympäristössä vaikuttavat myös virkistäytymiseen alueella, joskin luonnonsuojelualueen virkistyskäyttöön kohdistuvat muutokset jäävät vähäisiksi.* |

## 7.11.6 Vaihtoehto 3, Norrberget: Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen

**Alkuvaihe, vuodet 2020–2025**

Norrbergetin hankealue (VE3) on rakentamisen aikana suuri työmaa ja elinolojen viihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä häiritsevä elementti metsäisessä maisemassa. Ihmisten elinoloihin, terveyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu tässä vaihtoehdossa etenkin kielteisiä melu-, tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia.

Norrbergetin hankealue (VE3) on myös rakentamatonta, kallioista, havumetsävaltaista kallioista selännettä, mutta loivempaa kuin Hältingbergetin (VE2) ja Långkärrsbergetin (VE1) hankealueet. Hankevaihtoehdosta 2 (Hältingberget) aiheutuu vastaavia maisemavaikutuksia kuin hankevaihtoehdosta 1 (Långkärrsberget) ja hankevaihtoehdosta 2 (Hältingberget). Maisemavaikutukset ovat suuria etenkin Sipoonkorven kansallispuiston korkeimmilta kallioselänteiltä, joita voidaan käyttää ulkoiluun ja muuhun virkistäytymiseen. Muutokset maisemassa kansallispuistosta päin saattavat vaikuttaa kielteisesti rauhallisen luonnon kokemiseen.

Porvoonväylältä avautuu näkymiä etenkin avoimen pellon kohdalla. Tämän vaikutus elinympäristön viihtyisyyteen tai virkistäytymiseen arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä Porvoonväylä itsessään on ympäristöhaitta ympäristössä, ja alueen herkkyys on näin ollen vähäisempää kuin koskemattomassa ympäristössä. Landbosta ja Degermossasta ei avaudu suoria näkymälinjoja Norrbergetin hankealueeseen (VE3). Maisemamuutokset ovat erittäin suuria, mutta ne rajautuvat kuitenkin Norrbergetin hankealueen (VE3) välittömään läheisyyteen.

Hankkeen alkuvaihe on tärinävaikutusten kannalta kielteisin, koska silloin on eniten räjäytystöitä. Kohtalaisen tai jopa suuren tärinäriskin alueelle jää erittäin suuri määrä asuinrakennuksia, jolloin potentiaalisten haitankärsijöiden lukumäärä on erittäin suuri (noin 520 rakennusta). Landbossa sijaitsee runsaasti asutusta (alle 700 metrin etäisyydellä) sekä yksi päiväkoti, joihin voi kohdistua alkuvaiheessa meluhaittoja. Meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä länteen päin. Meluntorjunnalla ei välttämättä saavuteta kaikissa tapauksissa ohjearvojen asettamia tavoitetasoja. Landbon alueella on lisäksi Porvoonväylän liikenteestä aiheutuvaa taustamelua, joka vähentää kohteiden herkkyyttä ja lieventää vaikutusten merkittävyyttä. Työmaaliikenteestä aiheutuu viihtyvyyshaittoja Rödje-Fantsin alueelle, jossa sijaitsee muutama asunto. Kaikkia hankevaihtoehtoja koskien pöly voi kuivina ajanjaksoina aiheuttaa esteettisiä viihtyisyyshaittoja kasvillisuuden ja pintojen pölyyntymisenä noin 500–700 metrin etäisyydelle. Ilmanlaadun vaikutusarvio koskeen hankkeen kaikkia vaiheita.

Hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) merkittävimmät yksittäiset vaikutukset kohdistuvat alueen välittömässä läheisyydessä (noin 50 m) sijaitsevaan asuinrakennukseen. Tämän asuinrakennuksen kohdalla ympäristövaikutukset (melu, tärinä, ilmanlaatu, maisema) ovat hankkeen toteutuessa niin merkittäviä, että rakennuksen arvioidaan olevan asumiskelvoton. Tosin rakennus sijaitsee jo nykyisin moottoritien voimakkaan melun alueella ja voimalinjan välittömässä läheisyydessä.

Pohjoispuolella alle 200 metrin etäisyydellä sijaitsee Sipoonkorven kansallispuisto, jossa on nykytilassa hiljaisia ja rauhallisia virkistysalueita. Meluntorjunnasta huolimatta melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti kansallispuiston alueella, joka vaikuttaa virkistyskokemukseen kielteisesti.

Hankevaihtoehdon 3 (Norrberget) pohjoiselle puolelle sijoittuu Storträskin alue, joka on Sipoonkorven kansallispuiston suosittu virkistys- ja kalastuspaikka. Alueelle on suunniteltu kansallispuiston virkistyskäyttöä koskevia ulkoilureittejä. Kansallispuiston virkistäytymisen kannalta hiljaisuus, rauhallisuus ja luonnonmaiseman eheys ovat olennaisia asioita, ja siten melu ja muu teollinen toiminta häiritsevät virkistyskäyttöä selkeästi.

Norrbergetin hankealueen (VE3) läpi sijoittuu maastopyöräreitti, jonka käyttö estyy hankkeen toteutumisen myötä. Tämä saattaa vaikuttaa laajemminkin pyöräreittiverkoston käyttöön ja näin ollen vaikuttaa virkistyskäyttöön laajemmin.

Hankevaihtoehdolla 3 (Norrberget) ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen sujuvuuteen Östersundomin alueella, eikä näin vaikuta esimerkiksi työmatkaliikenteeseen. Hankevaihtoehdolla 3 (Norrberget) on kuitenkin kohtalaisia vaikutuksia onnettomuusriskin suuruuteen alueella. Esimerkiksi Sotungin liittymän kohdalla liikenneturvallisuus heikentyy jopa suuresti, joka voi aiheuttaa huolta alueen asukkaissa, jotka pelkäävät esimerkiksi lastensa liikkumisen puolesta.

Kielteisiä liikennevaikutuksia lieventää se, että työmaatie ei ylety Sakarinmäen koululle asti. Asukastilaisuuksissa nousi selkeästi esiin huoli Sakarinmäen oppilaiden turvallisuudesta, mikäli työmaatie sijoittuu koulun läheisyyteen tai oppilaiden kulkureiteille.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 3 alueelle syntyy kiviainestuotannossa rakennusalan työpaikkoja, millä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen.

Kiviaineksia viedään painopenkereiksi lyhyen kuljetusmatkan päähän Östersundomin rakennettaville alueille. Painopenkereiden avulla pystytään huonosti rakentamiseen soveltuvien alueiden maaperä esirakentamaan kaikkein halvimmalla tavalla. Tämä alentaa selvästi tulevan rakentamisen kustannuksia.

**Keskivaihe, vuodet 2025–2045**

Hankevaihtoehdossa 3 (Norrberget) alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi asuinrakennusta sekä yksi loma-asunto 300–500 metrin etäisyydellä. Meluvaikutukset pysyvät keskivaiheessa pääpiirteittäin kohtalaisina.

Maisemavaikutukset ovat vastaavantyyppiset kuin vaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget) ja vaihtoehdossa 2 (Hälting-

berget). Toimintakentän havaittavuus lähialueilta, kuten Porvoonväylältä riippuu pitkälti säilytettävän kasvillisuuden peitteisyydestä.

Hankevaihtoehto 3 (Norrberget) aiheuttaa kohtalaisia vaikutuksia turvallisuuteen Sotungintien ja Uuden Porvoontien liittymässä. Vähäisiä turvallisuusvaikutuksia aiheutuu myös Uuden Porvoontien varrella ja Knutersintiellä.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 3 alueelle syntyy kiviainestuotantoon ja toimintakentän toimintoihin rakennusalan työpaikkoja, millä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen.

Östersundomin rakentajat saava läheltä edullista kiviainesta ja pystyvät kuljettamaan lähelle välivarastoon tai läjitykseen ylijäämämaita. Tämän alentaa rakennuskustannuksia ja edistää alueen rakentamista.

**Loppuvaihe, vuodet 2045–2060**

Loppuvaiheen vaikutukset ovat vastaavantyyppisiä kuin hankevaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget) ja hankevaihtoehdossa 2 (Hältingberget). Kaivumaiden sijoitusalue saattaa näkyä jopa kaukomaisemassa. Tämä riippuu voimakkaasti, kuinka maisemoidaan ja kuinka kaivumaiden sijoitusaluetta voidaan tulevaisuudessa käyttää esimerkiksi virkistystarkoitukseen.

A ja B -alavaihtoehtojen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat pitkälti toisiaan vastaavat, vaikkakin meluvaikutukset ovat B-vaihtoehdossa merkittävämmät. Kuitenkin maisema-, tärinä ja ilmanlaatuvaikutukset ovat vaihtoehdoissa vastaavanlaiset.

***Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen***

Vaihtoehdon 3 alue tarjoaa rakentajille toimintakentän palveluita kuten kaivumaan välivarastoja. Tällä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen. Lopuksi toimintakenttä muutetaan työpaikka-alueeksi, jolloin toimintakentästä saadaan hankkeen päättymisen jälkeen taloudellinen hyöty tonttimaana.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 3A ja 3B**

| **Ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa 3A ja 3B** |
|---|
| **Merkittävä kielteinen vaikutus** |
| *Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu kielteisiä melu- ja tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä (< 700 m) on kohtalaisesti asutusta (yht. 15 kpl), joista yksi hankealueen välittömässä läheisyydessä. Tämä asuinrakennus arvioidaan hankkeen toteutuessa asutuskelvottomaksi. Tosin rakennus sijaitsee jo nykyisin moottoritien voimakkaan melun alueella ja voimalinjan välittömässä läheisyydessä. Muutokset ympäristössä vaikuttavat myös virkistäytymiseen alueella sekä vaihtoehdon läheisyyteen sijoittuvalla luonnonsuojelualueella.* |

### 7.11.7 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella: Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen

Vaihtoehdossa maa-aineshanke ei toteudu, mutta Östersundomin rakentaminen toteutuu yleiskaavaehdotuksen mukaisesti.

Yleiskaavaehdotuksessa esitetään alueen voimakasta rakentamista. Vaihtoehdon toteutuessa hankealueen luonne muuttuu kylämäisestä ympäristöstä kaupunkimaiseksi rakennetuksi ympäristöksi. Östersundomin rakentumisen ja mahdollisen väestönkasvun myötä odotetaan runsasta kasvua alueen elinkeinoihin ja palveluihin sekä muun muassa työvoiman saatavuuteen, seudun kilpailukykyyn ja paikallisten palvelujen kysyntään. (Yleiskaavaehdotuksen selostus, 2014.)

Yleiskaavaehdotuksessa on esitetty rakentamista myös kaikille kolmelle tässä YVA-selostuksessa esitetylle maa-aineksen ottoon ja käsittelyyn varatuille alueille, mikä tulee muuttamaan alueiden nykyistä maankäyttöä ja maisemakuvaa. Vaihtoehdon 1 alueelle on suunnitteilla pientalovaltaista asutusta ja ulkoilualueita, vaihtoehdon 2 alueelle ulkoilualueita ja elinkeinotoimintojen alueita sekä vaihtoehdon 3 alueelle elinkeinotoimintojen alueita. Osittain vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

Vaihtoehto 0 muuttaa alueella asuvien ihmisten elinympäristöä ja virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaihtoehdon myötä myös maa-aineskuljetukset Östersundomin alueelle ja alueelta pois lisääntyvät, joka vaikuttaa ihmisten liikkumiseen ja kevyen liikenteen turvallisuuteen sekä siihen, kuinka turvalliseksi alue koetaan. Myös hankealueen ja muun muassa Sipoonkorven kansallispuiston äänimaisema tulee muuttumaan kaupungin rakentamisesta aiheutuvan melun takia.

Vaihtoehto 0 lisää kuljetusmatkoja ja siten rakennuskustannuksia. Korkeammat rakennuskustannukset hidastavat alueen rakentamista ja saattavat jopa tehdä rakentamisen kannattamattomaksi.

Vaihtoehdossa maa-aines tuodaan ja viedään muualle, joten Östersundomin kaava-alueella vaikutukset ilmanlaatuun ja tärinään ovat vaihtoehdossa vähäisempiä kuin hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Yleiskaava-ehdotuksessa esitetyt elinkeinotoimintojen alueet sijoittuvat hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 alueille. Elinkeinotoimintojen rakentaminen estää ainakin osittain alueilla virkistäytymisen, mutta toisaalta lisää alueen palveluita.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen ovat kaiken kaikkiaan vaihtoehdossa kohtalaisen kielteisiä.

### 7.11.8 Yhteisvaikutukset

Östersundomista kaavaillaan puutarhamaista pientalokaupunkia, jonka asukkaat pystyvät tulevaisuudessa hyödyntämään raideliikennettä. Östersundomiin suunnitellaan muun muassa metroa, metroasemien ympärille kerrostaloja ja alueen reunoille jääviä omakotitaloja.

Maa-aineshanke toteutuu vain Östersundomin kaava-alueen toteutuessa, jolloin hankkeen yhteisvaikutukset Östersundomin rakentumisen kanssa voivat olla alueen asukkaiden näkökulmasta merkittäviä. Yhteisvaikutusten suuruus riippuu pitkälti siitä, mistä Östersundomin rakentaminen alkaa. Yhteisvaikutukset kasvavat sitä suuremmiksi, mitä lähemmäksi hankealuetta Östersundomin rakentaminen sijoittuu.

Östersundomin pientalokaupungin rakentaminen voimistaa hieman maa-aineshankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön.

### 7.11.9 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Virkistyskäytön kannalta kansallispuiston suojavyöhykkeiden riittävän leveyden varmistaminen on tärkeää kansallispuiston arvon säilymisen kannalta. Loppuvaiheessa kaivumaan sijoitusalueen maisemointi on tärkeää, ja tehokkaalla maisemoinnilla hankkeen haitallisia vaikutuksia loppuvaiheessa on mahdollista lieventää. Mikäli kaivumaan sijoitusalueen jälkikäyttö on virkistyskäyttöä palvelevaa, kuten esimerkiksi Vuosaaressa, voi kaivumaan sijoitusalue tuoda uuden virkistäytymismahdollisuuden alueelle.

Meluhaittoja, tärinää ja pölyn leviämistä tulee torjua tehokkailla torjuntakeinoilla, jotta muutokset ympäristössä olisivat mahdollisimman maltillisia.

Liikenneturvallisuus on herättänyt runsaasti huolta alueen asukkaissa. Liikenneturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota etenkin koulujen ja muiden herkkien kohteiden läheisyydessä. Liikenneturvallisuutta voidaan lisätä esimerkiksi liikennevaloilla ja muilla järjestelyillä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää myös tehokkaalla tiedottamisella hankkeen etenemisestä ja sen kaikista vaikutuksista. Näin voidaan oikaista myös vääriä uskomuksia, jotka levitessään voivat aiheuttaa turhaa huolta ja pelkoa asukkaissa.

### 7.11.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja perustuu ihmisen kokemukseen. Kokemukset ovat vahvasti subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Epävarmuutta lisää myös se, että nykyisten asukkaiden mielipiteet ja asenteet Östersundomin pientalokaupungin rakentamista kohtaan vaihtelevat. Osa ihmisistä toivoo alueen säilyvän nykyisellään, osa taas haluaa alueen kehittyvät kylästä elävämmäksi kaupungiksi.

Epävarmuutta sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa lisää myös se, että kuvatut ihmisten kokemukset hankkeesta saattavat muuttua hankkeen edetessä.

## 7.12 Luonnonvarojen hyödyntäminen

### 7.12.1 Lähtötiedot

Östersundomin alueen rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden ja tarvittavien maa- ja kalliokiviainesten määriä on arvioitu vuonna 2016 laaditussa Östersundomin massalaskentaraportissa, jota on myös hyödynnetty luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi pohjatietoa on saatu maa-ainesten oton tilastoista (niin sanottu NOTTO) ja Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämästä KITTI-karttapalvelusta.

Puustotietoja on arvioitu Luonnonvarakeskuksen tuottamilta monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin kartoilta. Arvioinnit muista luonnonvaroista on tehty maastohavaintojen pohjalta.

### 7.12.2 Nykytila

Maa-ainesottotilastojen mukaan vuonna 2013 pääkaupunkiseudun 11 (Espoo, Helsinki, Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kauniainen, Nurmijärvi, Sipoo, Tuusula, Vantaa, Vihti; Kirkkonummen tiedot puuttuvat) kunnan maa- ja kalliokiviainesten maa-ainesluvan mukainen otto oli yhteensä noin kolme miljoonaa kiintokuutiometriä ($m^3$ktr), josta irtainten maa-ainesten osuus oli 0,6 miljoonaa $m^3$ktr ja kalliokiviainesten osuus 2,4 miljoonaa $m^3$ktr. Näistä yhdestätoista kunnasta seitsemällä oli maa-aineslupa. Esimerkiksi Helsingissä ei ollut voimassa olevaa maa-aineslupaa vuonna 2013. Maa- ja kalliokiviainesottopaikkojen lisäksi maa-aineksia saadaan runsaasti myös rakennustyömailta, mutta näistä ei ole yhtenäistä tilastoa käytettävissä. Rakennustyömailta saatavia maa- ja varsinkin kalliokiviaineksia tulee runsaimmin Espoon, Helsingin ja Vantaan alueilta.

Pääkaupunkiseudun kiviaineskulutus luonnollisesti vaihtelee runsaasti vuosittain. Yllä mainitusta, vuonna 2013 otetusta kolmesta miljoonasta kiintokuutiometristä voidaan arvioida noin puolet käytettävän Helsingin alueella. Loput käytetään pääkaupunkiseudun muissa kunnissa tai niiden ulkopuolella.

Yhteen kerrostaloasuntoon kuluu 100 tonnia kiveä, omakotitaloon 3–4 kertaa enemmän. Kilometri maantietä syntyy 17 000–24 000 tonnista kiviaineksia. Peli- ja urheilukenttien päällysteisiin kiveä kuluu arviolta 50 000 tonnia vuodessa. Talvella kiviaineksia tarvitaan runsaasti liukkauden torjuntaan.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkasteltavat hankealueet ovat nykytilassa rakentamattomia metsäisiä alueita, jotka tarjoavat sekä uusiutuvia että uusiutumattomia luonnonvaroja. Luonnonvaroiksi katsotaan luonnonmateriaalit ja -hyödykkeet, joita ihmiset voivat hyödyntää. Uusiutuvia luonnonvaroja ovat esimerkiksi aurinko- ja tuulienergia, vesi, kasvillisuus, riista ja kalasto. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat esimerkiksi fossiiliset polttoaineet, metallit, mineraalit sekä maa- ja kalliokiviainekset. Maapohjaa sinänsä voidaan myös pitää luonnonvarana.

Hankkeen luonteen johdosta Östersundomin maa-ainesYVAn luonnonvaratarkastelussa keskitytään edellä mainituista luonnonvaroista erityisesti maa- ja kalliokiviainesten tarkasteluun. Näiden lisäksi jonkin verran tärkeässä asemassa on myös alueen nykyinen puusto, joka osaltaan mahdollistaa monien muiden luonnonvarojen tuotannon sekä luonnon monimuotoisuuden. Näitä muita luonnonvaroja, jotka jäävät tässä tarkastelussa vähemmälle huomiolle, ovat sienet, marjat, riista ja kalasto. Näiden merkitystä on arvioitu ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (Luku 7.11). Myös pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erikseen luvuissa 7.5 ja 7.6.

Vaihtoehtoiset hankealueet ovat keskenään lähes samansuuruisia ja maastoltaan ja luonnonvaroiltaan hyvin samantyyppisiä. Maastokarttojen mukaan kunkin vaihtoehtoisen alueen pinta-alasta noin puolet on kalliopaljastumia. Suurin osa lopusta pinta-alasta on ohuehkon moreenin tai hienorakeisen maan peitossa. Syvimmissä laaksokohdissa on useita metrejä paksuja savikerroksia, päällimmäisenä paikoin turvetta.

Maa- ja kalliokiviainekset ovat uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta varsinkaan kalliokiviaineksen osalta varanto ei ole ehtyvä. Kaivettu tai louhittu aines ei varsinaisesti häviä, mutta se joko sellaisenaan tai jalostettuna kuljetetaan pois alkuperäiseltä paikaltaan. Alue, josta aines on otettu, menettää hankkeen myötä nykyiset maastonpiirteensä ja elinympäristöt.

Peruskallio on koko maapallon kattavan litosfäärin ylin osa, jonka paksuus on yleensä kymmeniä kilometrejä. Kalliokiviaineksen osalta ottomäärät eivät sinänsä siis ole oleellisimpia. Oleellisimpia ovat vaikutukset, jotka aiheutuvat oton seurauksena, kuten luonto-, maisema- ja pohjavesivaikutukset.

Toisin kuin kalliokiviainesvarat, sora- ja hiekkavarat ovat paitsi uusiutumattomia, myös ehtyviä. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla maa-ainesten ottamiseen soveltuvat sora- ja hiekkakerrostumat on otettu jo lähes kokonaan käyttöön. Soraa ja hiekkaa on vielä paikoin runsaasti alkuperäisissä kerrostumissaan, mutta näillä paikoilla maankäyttö sekä erilaiset luonnon ja pohjaveden suojelutoimet estävät soran ja hiekan oton. Soraa ja hiekkaa korvaavana materiaalina on alettu käyttää yhä enenevässä määrin kalliokiviainesta, mutta myös muita kiviainesmateriaaleja kuten moreenia ja erilaisia uusiotuotteita. Moreenin ja uusiotuotteiden käyttö on kuitenkin muuhun käyttöön nähden vielä vähäistä.

Vaihtoehtoisilla hankealueilla ei ole juurikaan soraa ja hiekkaa. Irtaimina maalajeina on pääasiassa moreenia ja hienorakeisia maalajeja, jotka ovat uusiutumattomia, mutta eivät ehtyviä. Näitä maalajeja kaivetaan paikoin kohtalaisen runsaasti kallion paljastamiseksi.

Koska Östersundomin vaihtoehtoiset hankealueet ovat kohomuotoisia kallioalueita, joissa on laajoja kalliopaljastumia, alue ei ole erityisen hyvä marja- ja sienisadon kannalta. Aluetta ei tiettävästi käytetä merkittävässä määrin marjastukseen ja/tai sienestykseen.

Kaikki vaihtoehtoiset alueet kasvavat pääosin kuusi- ja mäntymetsää. Kalliopaljastuma-alueilla puut ovat pääsääntöisesti pienikokoisia ja kasvavat suhteellisen harvassa. Eri vaihtoehtoisten hankealueiden välillä ei maastotarkastelun ja Luonnonvarakeskuksen monilähdeinventoinnin karttojen perusteella ole erityisen suuria eroja puuston määrässä.

Kuusi on valtapuuna kaikilla hankealueilla. Sen osuus vaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) alueella on 55 prosenttia (n. 4 500 $m^3$), vaihtoehdon 2 (Hältingberget) alueella 44 prosenttia (n. 3 100 $m^3$) ja vaihtoehdon 3 (Norrberget) alueella 48 prosenttia (4 800 $m^3$). Mäntyä on vastaavasti vaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) alueella 34 prosenttia (n. 2 800 $m^3$), vaihtoehdon 2 (Hältingberget) alueella 38 prosenttia (n. 2 700 $m^3$) ja vaihtoehdon 3 (Norrberget) alueella 36 prosenttia (n. 4 800 $m^3$). Koivua on kaikilla hankealueilla 9–12 prosenttia, kokonaismäärältään 700–1 200 kuutiometriä. Pinta-alaan suhteutettuna puustoisin on vaihtoehdon 1 (Långkärrsberget) alue (208 $m^3$/ha), seuraavaksi vaihtoehdon 3 (Norrberget) alue (183 $m^3$/ha ja vähäpuustoisin vaihtoehdon 2 (Hältingberget) alue (181 $m^3$/ha). Puustomäärän erot eri alueiden välillä ovat kuitenkin varsin vähäisiä.

### 7.12.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Arvioinnissa on keskitytty maa- ja kalliokiviainesten kulutukseen, kuljetusten polttoaineen kulutukseen ja resurssitehokkuuteen.

Koska vaihtoehtoiset hankealueet ovat maastollisesti ja luonnonvaroiltaan hyvin samantyyppisiä ja suunnilleen samansuuruisia, luonnonvarojen erot eri hankealueilla ovat pieniä. Luonnonvaratarkastelussa korostuu hankevaihtoehtojen vertaaminen 0-vaihtoehtoon eli hankkeen toteuttamatta jättämiseen. Lisäksi arvioinnissa korostuu kiviaineksen matala- ja syväoton välinen ero luonnonvarojen kulutuksessa.

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maa- ja kiviaineisten käytön tehokkuutta suhteuttamalla kaivettavat kuutiot käytettyyn maapinta-alaan. Kuljetuksissa tärkeässä osassa on fossiilisten polttoaineiden (luonnonvarojen) kulutus.

Luonnonvaroihin kohdistuva vaikutusarviointi on tehty asiantuntija-arviona. Vaikutusten arviointi pohjautuu esitettyihin vaikutusten suuruuden ja kohteen herkkyyden kriteereihin (Taulukko 7.34).

*Taulukko 7.34. Muutoksen suuruusluokan kriteerit luonnonvaroihin kohdistuvan vaikutuksen arvioinnissa.*
*Tabell 7.34. Kriterier för förändringens storleksklass vid bedömningen av konsekvenserna för naturresurser.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Erittäin suuri** | Östersundomin alueen rakentamiseen tuotavien kiviainesten määrä on erittäin suuri tai ne joudutaan tuomaan kaukaa. Läjitysalue sijaitsee kaukana rakennettavasta alueesta, on kooltaan suuri (edellyttää kaatopaikkatasoisia pinta- ja pohjarakenteita). Alueen rakentamisessa muodostuvista kaivumaista vain alle kolmannes voidaan hyödyntää rakentamisessa. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on yli 100 hehtaaria. | Rakentamista, kaivamista tai louhintaa tapahtuu >10 vuotta. |
| **Suuri** | Tarvittavat kiviainekset tuodaan kaukaa tai niiden määrä on suuri. Läjitysalue sijaitsee kaukana hankealueesta, on kooltaan kohtalainen. Alueen rakentamisessa muodostuvista kaivumaista alle puolet hyödynnetään rakentamisessa. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 50–100 hehtaaria. | Rakentamista, kaivamista tai louhintaa tapahtuu 5–10 vuotta. |
| **Kohtalainen** | Neitseellisiä kiviaineksia tarvitaan paljon tai ne tuodaan kohtalaisen etäisyyden päästä. Läjitysalue sijaitsee kohtalaisen etäisyyden päässä rakennettavasta alueella ja on kooltaan kohtalainen. Alueen rakentamisessa muodostuvista kaivumaista alle 60 % hyödynnetään rakentamisessa. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 10–50 hehtaaria. | Rakentamista, kaivamista tai louhintaa tapahtuu 1–5 vuotta. |
| **Vähäinen** | Tarvittavat kiviainekset tuodaan lähietäisyydeltä tai niitä tarvitaan vähän. Läjitysalue sijaitsee rakennettavalla alueella tai sen läheisyydessä tai on kooltaan pieni. Alueen rakentamisessa muodostuvista kaivumaista alle 70 % hyödynnetään rakentamisessa. | Pysyvästi muokattava maapinta-ala on 2–10 hehtaaria. | Rakentamista, kaivamista tai louhintaa tapahtuu <1 vuotta. |
| **Ei muutosta** | Hankkeella ei ole vaikutusta neitseellisen kiviaineksen ottoon uusiomateriaalien käyttöön, massanvaihtomääriin tai läjitysalueeseen ja hyötykäyttörakenteisiin. | Ei alueellista muutosta | Ajallisella kestolla ei ole merkitystä maa- ja kallioperän kannalta. |
| **Vähäinen** | Tarvittavat neitseelliset kiviainekset tuotetaan hankealueella tai niiden tarve on vähäinen. Alueen rakentamisessa muodostuvista kaivumaista 70 % hyödynnetään alueen rakentamisessa. | Hanke vähentää muokkaustarvetta muualla 2-10 hehtaaria. | Myönteinen muutos on pysyvä. |
| **Kohtalainen** | Tarvittavat neitseelliset kiviainekset tuotetaan hankealueella. Massanvaihtojen määrä on vähäinen, massat ovat hyödynnettävissä rakentamisessa/hankealueella. Hanke mahdollistaa rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden hyötykäytön. Alueen rakentamisessa muodostuvista kaivumaista 70 % hyödynnetään alueen rakentamisessa. | Hanke vähentää muokkaustarvetta muualla 10–50 hehtaaria. | Myönteinen muutos on pysyvä. |
| **Suuri** | Tarvittavat kiviainekset jalostetaan lähialueella syntyvistä tai olemassa olevista ylijäämämaista. Neitseellisen kiviaineksen tarve on erittäin vähäinen ja se saadaan hankealueelta mm. massanvaihtomassojen jalostustuotteina. Hankealue toimii paikallisena uusiomateriaalien hyötykäyttökohteena rakentamisen aikana ja mahdollistaa rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden hyötykäytön. Alueen rakentamisessa muodostuvista kaivumaista 80 % hyödynnetään alueen rakentamisessa. | Hanke vähentää muokkaustarvetta muualla 50–100 hehtaaria. | Myönteinen muutos on pysyvä. |
| **Erittäin suuri** | Kaikki hankkeen massanvaihtomaa-ainekset jalostetaan hankealueella hyödynnettäväksi. Hankealue toimii alueellisena uusiomateriaalien hyötykäyttökohteena rakentamisen aikana ja mahdollistaa rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden hyötykäytön. Alueen rakentamisessa muodostuvista kaivumaista 90 % hyödynnetään alueen rakentamisessa. | Hanke vähentää muokkaustarvetta muualla yli 100 hehtaaria. | Myönteinen muutos on pysyvä. |

### 7.12.4 Vaihtoehdot 1-3, luonnonvarojen hyödyntäminen

Koska vaihtoehtoiset hankealueet ovat maastollisesti ja luonnonvaroiltaan hyvin samantyyppisiä, hankkeen vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan yhteisesti kaikkien hankealueiden osalta. Luonnonvarojen käytön kannalta eri hankealueiden välillä ei ole keskenään merkittäviä eroja. Hankkeen ajallisia vaiheita ei ole myöskään tarkoituksenmukaista eritellä. Suurimmat erot syntyvät hankevaihtoehtojen ja 0-vaihtoehdon välille.

Hanke mahdollistaa alueen rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden välivarastoinnin. Välivarastoinnin avulla kaivettavat maat saadaan hyödynnettyä alueen rakentamisessa mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa. Tällä vältetään neitseellisen kiviaineksen kulutusta ja toisaalta rakentamiseen soveltuvien ylijäämämaiden muodostumista ja niiden sijoittamista maankaatopaikoille.

Maa- ja kiviainesten käytön tehokkuudessa ei ole vaihtoehtoisten hankealueiden välillä suurta eroa, sillä ottokuutiot ja pinta-alat ovat kaikissa vaihtoehdoissa suuruusluokaltaan suhteellisen samanlaisia (Taulukko 7.35). B-vaihtoehdot ovat tehokkuudeltaan selvästi A-vaihtoehtoja paremmat.

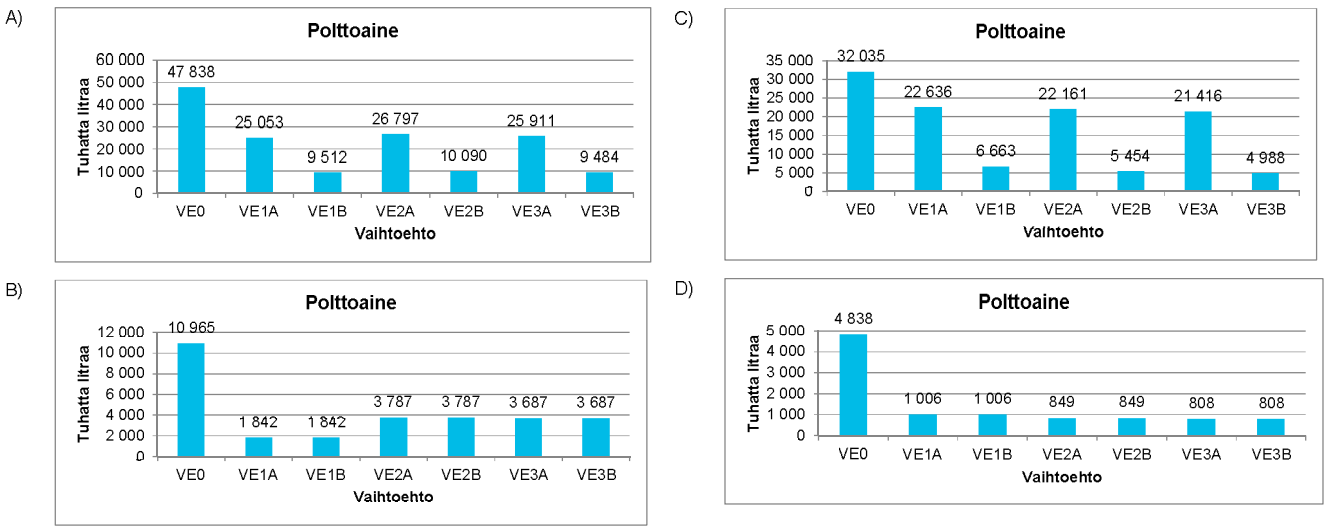
Sekä A- että B-vaihtoehdoissa louhittavissa oleva kiviainesmäärä pinta-alaa kohden on paras hankevaihtoehdossa 1 (Långkärrsberget). Seuraavaksi tehokkain louhinta pinta-alaa kohden on mahdollista hankevaihtoehdossa 3 (Norrberget) ja heikoin hankevaihtoehdossa 2 (Hältingberget). Erot eri A- ja eri B-vaihtoehtojen välillä ovat kuitenkin suhteellisen vähäiset.

Kaivumaiden sijoittamisen maankäytön tehokkuusluku on suurin sekä A- että B-vaihtoehdon osalta hankevaihtoehdossa 3 (Norrberget). Ero hankevaihtoehtoon 1 (Långkärrsberget) on kuitenkin marginaalinen. Hankevaihtoehdossa 2 (Hältingberget) rakentamiseen kelpaamattoman kaivumaan sijoittamisen maankäytön tehokkuusluku on pienin, joskin ero muihin ei ole erityisen iso.

Suurin polttoaineen kulutus on 0-vaihtoehdossa (Kuva 7.73), jossa oletettu kiviainesalue olisi Östersundomia lähinnä olevassa toimivassa kalliokiviaineksen ottopaikassa Tuusulassa tai Porvoossa. 0-vaihtoehdon alueilta matka Östersundomin

*Taulukko 7.35. Maa-ainesten käytön tehokkuus pinta-alaa kohti eri hankevaihtoehdoissa. 0-vaihtoehtoa ei ole voitu arvioida.*
*Tabell 7.35. Effektiviteten hos användningen av marksubstanser per area i de olika projektalternativen. Nollalternativet har inte kunnat bedömas.*

| Vaihtoehto | Otto/läjitysalueen pinta-ala (ha) | Otettava kiviainesmäärä (milj.m³) | Otettava kiviainesmäärä pinta-alaa kohti (milj. m³/ha) | Sijoitettavan maa-aineksen määrä (milj. m³) | Sijoitettavan maa-aineksen määrä pinta-alaa kohti (milj.m³/ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1A | 19,9 | 5,1 | 0,25 | 3,1 | 0,15 |
| 1B | 19,9 | 9,8 | 0,49 | 7,2 | 0,36 |
| 2A | 22,0 | 3,8 | 0,17 | 2,5 | 0,11 |
| 2B | 22,0 | 9,0 | 0,41 | 7,0 | 0,32 |
| 3A | 19,0 | 4,0 | 0,21 | 3,0 | 0,16 |
| 3B | 19,0 | 8,6 | 0,45 | 7,0 | 0,37 |




*Kuva 7.73. Polttoaineen kulutus koko hankkeessa yhteensä (A) ja vaiheittain: alkuvaihe (B), keskivaihe (C) ja loppuvaihe (D). Huomaa, että eri kuvaajissa pystymittakaava poikkeaa toisistaan.*
*Bild 7.73. Bränsleförbrukningen i hela projektet (A) och i de olika faserna: begynnelsefasen (B), mellanfasen (C) och slutfasen (D). Lägg märke till att den vertikala skalan avviker i de olika grafiska representanterna.*

käyttökohteisiin on selkeästi pidempi kuin Östersundomin vaihtoehtoisilta hankealueilta.

Pinta-alaa kohden runsain puusto on Långkärrsbergetin hankealueella (VE1) (noin 208 $m^3$/ha) ja vähäisin puustomäärä Hältingbergetin hankealueella (VE2) (noin 181 $m^3$/ha). Eniten kokonaismäärältään puustoa on Norrbergetin hankealueella (VE3) (noin 9 900 $m^3$), koska se on noin 15 hehtaaria laajempi kuin muut alueet. Långkärrsbergetin hankealueella (VE1) puuston kokonaismäärä on noin 8 300 kuutiometriä ja Hältingbergetin hankealueella (VE2) noin 7 100 kuutiometriä. Erot puuston määrässä ja puulajisuhteissa ovat käytännössä merkityksettömiä, eikä alueita voi puuston perusteella asettaa paremmuusjärjestykseen vaikutusten arvioinnin kannalta.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys hankevaihtoehdoissa**

| **Hankkeen luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1A, 2A ja 3A** |
|---|
| **Kohtalainen myönteinen vaikutus** |
| *Hanke tuottaa ison osan Östersundomin rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista lähellä rakentamiskohteita. Myös suuri osa kaivumaista voidaan sijoittaa lähelle syntypaikkaa. A-hankevaihtoehdoissa kiviaineksia joudutaan tuomaan myös Östersundomin ulkopuolelta ja myös osa kaivumaista pitää kuljettaa muualle.*<br>*Hanke edistää kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentää siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta.*<br>*Hanke vähentää polttoaineen kulutusta sekä jonkin verran myös tiestöä ja kalustoa verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen.* |

| **Hankkeen luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdoissa 1B, 2B ja 3B** |
|---|
| **Merkittävä myönteinen vaikutus** |
| *Hanke mahdollistaa tehokkaan kiviainesten tuottamisen ja käytön lähellä rakentamiskohteita ja myös tehokkaan kaivumaiden sijoittamisen lähelle syntypaikkaa.*<br>*Hanke edistää kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentää siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta.*<br>*Hanke vähentää polttoaineen kulutusta oleellisesti verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen, jolloin kuljetusmatkat moninkertaistuisivat.* |

### 7.12.5 Vaihtoehto 0, luonnonvarojen hyödyntäminen

0-vaihtoehtoa ei voida arvioida vastaavalla tavalla käyttäen yllä olevia maankäytön tehokkuuslukuja (Taulukko 7.35). On todennäköistä, että 0-vaihtoehdossa kiviaines otetaan useammalta, yhteispinta-alaltaan selvästi laajemmalta alueelta kuin Östersundomin hankevaihtoehdoissa. Myös kaivumaiden sijoitus tapahtuisi todennäköisesti yhteispinta-alaltaan isommalle alueelle. Näin 0-vaihtoehdon maankäytön tehokkuusluku on todennäköisimmin huomattavasti heikompi kuin arvioitavana olevissa hankevaihtoehdoissa.

0-vaihtoehdossa rakentamisessa tarvittava kiviaines otettaisiin ottoalueilta, joissa rakentamisen aikana on voimassa oleva maa-aineslupa. Tässä on oletettu, että vaihtoehtoiset ottoalueet voisivat olla Helsinki-Vantaan lentokentän pohjoispuolella tai Porvoossa, joista matkaa Östersundomiin kertyy 20–30 kilometriä. Ottoalue voi kuitenkin olla joku muukin, ja myös uusia ottoalueita mahdollisesti perustetaan tulevina vuosina. Toiminnassa olevilla ottoalueilla ympäristövaikutukset on jo arvioitu, ja ottoalueilla toimitaan lupamääräysten mukaisesti ympäristöhaittoja välttäen. Mikäli toiminnassa olevilta kaukaisemmilta ottoalueilta tuodaan kiviaineksia Östersundomiin, niiden luvan mukainen ottomäärä ehtyy nopeasti, mikä lisää painetta ottoalueiden edelleen laajentamiselle tai kokonaan uusien ottoalueiden perustamiselle. Näin otosta johtuvat vaikutukset siirtyvät näille ottoalueille.

Yllä oleva kiviaineksia koskeva periaate pätee myös kaivumaiden sijoittamiselle. Mikäli Östersundomissa syntyvät rakentamiseen kelpaamattomat kaivumaat kuljetetaan olemassa oleville luvitetuille sijoitusalueille, niiden luvan sallima sijoitusmäärä täyttyy nopeasti, mikä johtaa siihen, että uusia sijoitusalueita on perustettava.

0-vaihtoehdon yksi merkittävistä haitallisista vaikutuksista liittyy fossiillisten polttoaineiden runsaaseen kulumiseen verrattuna Östersundomin hankevaihtoehtoihin. Liikenne on runsasta sekä kiviainesten että kaivumaiden kuljetusten vuoksi. Runsaat pitkämatkaiset kuljetukset 0-vaihtoehdossa kuluttavat myös tiestöä ja kuljetuskalustoa, mikä lisää luonnonvarojen kulutusta, joskin tämän merkitys luonnonvarojen kannalta on ennemminkin marginaalinen.

0-vaihtoehdossa tulisi toisaalta hankevaihtoehtoja varmemmin käytettyä hyödyksi kaikki muussa kalliorakenta-

misessa syntyvä ylijäämälouhe. Tämä tosin edellyttäisi, että Östersundomin rakentaminen tapahtuisi samanaikaisesti suuren kalliorakennushankkeen (esimerkiksi itämetro, yhdystunneli) kanssa. Mikäli kiviaineksia tuotaisiin muilta kalliorakennushankkeiden alueilta, tulevat kuljetusmatkat kuitenkin olemaan todennäköisesti suurempia kuin Östersundomin hankevaihtoehdoissa. Kalliorakennustyömailta tuotavan louheen tehokas käyttö edellyttäisi välivarastointialuetta. Sopivaan aikaan ja riittävän lähellä olevat kalliorakennustyömaat olisivat avuksi Östersundomin kiviaineshuollossa, mutta niistä ei ole apua rakentamiseen kelpaamattoman kaivumaan sijoittamisessa.

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys vaihtoehdossa 0**

| **Luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys 0-vaihtoehdossa eli hankkeen toteuttamatta jättämisessä** |
|---|
| **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br><br>*Hankkeen toteuttamatta jättäminen johtaa siihen, että Östersundomin rakentamisessa tarvittava kiviaines on tuotava todennäköisesti useilta, joko olemassa olevilta tai uusilta perustettavilta kauempana sijaitsevilta ottoalueilta. Kiviaines otetaan todennäköisesti Östersundomin yksittäistä hankealuetta laajemmalta alueelta, jolloin myös vaikutus syntyy laajemmalle alueelle.*<br>*0-vaihtoehdossa sekä kiviainesten että kaivumaiden kuljetusmatkat ovat pitkiä verrattuna hankevaihtoehtoihin. Polttoaineen kulutus, samoin kuin kaluston ja tiestön kulutus ovat tässä vaihtoehdossa suurimpia.* |

### 7.12.6 Yhteisvaikutukset

Mikäli metroa tai yhteiskäyttötunnelia ei toteuteta, kiviaineksen ottotarve saattaa lisääntyä hankealueella. Arvion mukaan ottotarpeen lisäys voisi olla yhteensä noin kaksi miljoonaa kuutiometriä.

Östersundomin lähelle sijoittuvien isojen, runsasta kalliolouhintaa edellyttävien hankkeiden samanaikainen toteuttaminen voi tilapäisesti vähentää kiviaineksen tarvetta valittavalta hankealueelta. Muiden kalliorakennushankkeiden toteutuminen ja toteutumisen ajankohta ovat epävarmoja, eikä niistä saatava kiviaines ole välttämättä käytettävissä Östersundomin rakentamiseen.

### 7.12.7 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat sitä pienemmät, mitä tehokkaammin rakentamaton alue käytetään hankkeen tarkoituksiin. Kiviaineisten syväotto on resurssitehokkaampaa kuin matalaotto. Syväotossa maa-ala käytetään matalaottoa tehokkaammin, toisin sanoen tarvittava kiviaines saadaan pienemmältä pinta-alalta, jolloin kaivu-/louhintapinta-ala jää pienemmäksi.

Luonnonvarojen kulutusta voidaan vähentää minimoimalla hankkeeseen liittyviä kuljetuksia ja polttoaineen kulutusta. Oletuksena on, että Östersundomin alue rakennetaan joka tapauksessa, jolloin kuljetuksiin liittyvät haitalliset vaikutukset, polttoaineen kulutus sekä kaluston ja tiestön kuluminen voidaan minimoida tuomalla kiviainekset mahdollisimman läheltä ja myös sijoittamalla kaivumaat mahdollisimman lähelle rakennettavia kohteita.

Välivarastointi mahdollistaa kiviaineksen hyödyntämisen tehokkaasti, ilman materiaalihäviötä. Varastoitu murskattu kiviaines saadaan nopeasti käyttöön aina tarvittaessa joko Östersundomin rakentamisessa tai mahdollisesti myös muualla. Varastoinnilla vältetään neitseellisen kiviaineksen kulutusta ja toisaalta hyvälaatuisten ylijäämämaiden muodostumista ja niiden sijoittamista maankaatopaikoille.

Kierrätyskiviaineksen tehokas käyttö vähentää osaltaan tarvetta perustaa uusia maa- ja kalliokiviainesten ottopaikkoja pääkaupunkiseudulla.

Luonnonvarojen kestävää käyttöä voidaan edistää ohjaamalla alueelta korjattu puu hyötykäyttöön. Energiakäytössä puulla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, mutta puuta voitaneen käyttää myös rakentamisessa. Toiminnan loputtua puustoa voidaan istuttaa alueelle uudelleen.

### 7.12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeessa kaivettavien kiviaineskuutioiden määrä on arvio, joka perustuu Östersundomin alueen rakentamisen laskettuun kiviainestarpeeseen. Myös ylijäämämaiden sijoittamisen tarpeen määrä perustuu laskelmaan. Laskelmat ovat suuntaa-antavia ja sisältävät epätarkkuutta.

0-vaihtoehdon luonnonvarakulutusta ei voida arvioida mielekkäästi, koska ei ole tiedossa, miltä alueilta kiviaineksia Östersundomiin lopulta tuotaisiin ja minne rakentamiseen soveltumattomat kaivumaat sijoitettaisiin.

Suurten maan- ja kallionrakennushankkeiden toteutuminen samanaikaisesti voi muuttaa Östersundomin kiviainesten oton, samoin kuin kaivumaiden sijoittamisen aikataulua.

Epävarmuutena voidaan pitää myös sitä, että Östersundomin maaperän rakennetta ei tunneta sillä tarkkuudella, että voitaisiin edes kohtuullisella tarkkuudella arvioida rakentamisessa tarvittavia maa-ainesmääriä.

## 7.13 Ilmasto

### 7.13.1 Lähtötiedot

Hankkeen ilmastovaikutukset aiheutuvat pääosin Östersundomin alueen maanrakentamiseen liittyvästä kuljetusliikenteestä ja työkoneiden toimimisesta alueella. Ilmastovaikutuksia aiheutuu myös hiilinielujen pienentymisestä.

Kuljetusten kilometrisuoritteiden laskemisessa on hyödynnetty Google Maps -karttapalvelua, jotta on saatu selville eri vaihtoehtojen kuljetusmatkojen keskimääräiset pituudet. Päästöjen laskemisessa on käytetty THL:n ylläpitämän Opasnet-internetsivuston laskentamallia, joka perustuu VTT:n aiemmin ylläpitämään Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmään (LIPASTO). Kuorma-autojen polttoaineenkulutuslaskelmat ovat perustuneet asiantuntija-arvion lisäksi VTT:n tutkimukseen "Euro 3 -kuorma-autokaluston polttoaineenkulutus ja pakokaasupäästöt". Työkoneiden päästöjä ei ole laskettu, koska ne ovat kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa samaa suuruusluokkaa eivätkä täten vaikuta vaihtoehtojen vertailuun.

Hankevaihtoehtojen liikennesuoritteen määrät on esitetty luvussa 7.7 (Liikenne). Polttoaineenkulutuksella on oletettu lineaarinen riippuvuus liikennesuoritteen kanssa. Puolet kuljetusten kilometrisuoritteesta on oletettu tehtävän täydellä ja puolet tyhjällä kuormalla. Kuljetusten aiheuttamia päästöjä on arvioitu hankevaihtoehtojen ja niiden eri rakentamisvaiheiden keskimääräisten kuljetusmatkojen ja tonnikilometriä kohti määriteltyjen yksikköpäästöjen perusteella.

### 7.13.2 Nykytila

Helsingissä merkittävimmät hiilidioksidipäästöjen aiheuttajat ovat energiantuotanto ja liikenne. Helsingin päästöt ovat laskeneet 22 prosenttia aikavälillä 1990–2014. Merkittävämmin ovat laskeneet kaukolämmön, kulutussähkön ja liikenteen päästöt. Helsingin kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2014 olivat yhteensä 2,9 miljoonaa tonnia $CO_2$-ekv. Päästöt laskivat viisi prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan Suomen vuoden 2014 kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt olivat 60,1 miljoonaa tonnia $CO_2$-ekv. Päästöistä 81 prosenttia oli hiilidioksidia, yhdeksän prosenttia metaania, kahdeksan prosenttia dityppioksidia (ilokaasua) ja kolme prosenttia F-kaasuja.

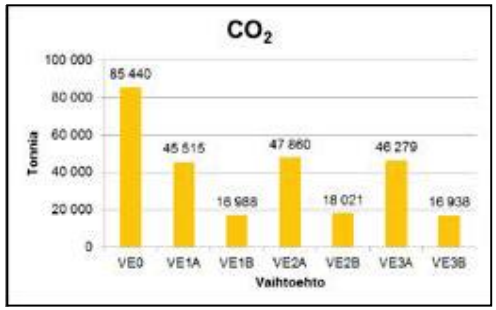
Pääkaupunkiseudulla kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2014 5,6 miljoonaa tonnia $CO_2$-ekv. Liikenteen osuus kokonaispäästöistä oli 25 prosenttia. Muutos pääkaupunkiseudulla oli vuoteen 2013 verrattuna -4 prosenttia ja vuoteen 1990 verrattuna -6 prosenttia. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian 2030 tavoitteena on vähentää päästöjä 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä ja saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2050 mennessä. (HSY 2015). Pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteena pidetään vuoden 2014 pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjä 5,6 miljoonaa tonnia $CO_2$-ekv, jolloin kumulatiiviseksi $CO_2$-ekvivalenttivähennykseksi 40 vuoden ajalta saadaan 112 miljoonaa tonnia $CO_2$-ekv.

Hankevaihtoehtojen alueet ovat nykyisin hiilidioksidia sitovaa metsäaluetta. Östersundomin yleiskaavaehdotuksen mukainen maankäyttö muuttaa osan vaihtoehdon 1 alueesta pientalovaltaiseksi alueeksi ja osan ulkoilualueeksi. Kaavaehdotuksessa vaihtoehdon 2 alue on kaavoitettu elinkeinotoiminnan alueeksi, pientalovaltaiseksi alueeksi ja ulkoilualueeksi. Vaihtoehdon 3 alue on kokonaisuudessaan merkitty elinkeinotoiminnan alueeksi.

### 7.13.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöjen arviointi perustuu pääosin kuljetusten hiilidioksidipäästöjen ($CO_2$) laskentaan. Hankevaihtoehtojen 1–3 ja 0-vaihtoehdon (VE0) polttoaineenkulutus (tuhatta litraa) ja hiilidioksidipäästöt koko hankkeen rakentamisajalle on esitetty luvussa 7.8 (Ilmanlaatu) (Kuva 7.54). Hiilidioksidiekvivalentti on laskettu hiilidioksidipäästöistä kertoimella 1,009, mikä soveltuu raskaan liikenteen aiheuttamille päästöille. Hiilidioksidiekvivalentilla ($CO_2$-ekv.) kuvataan kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Ekvivalentilla kuvattu kasvihuonekaasupäästö vastaa samansuuruisen hiilidioksidimassan vaikutusta ilmaston lämpenemiseen.

Maankäytön muutoksen aiheuttama kasvihuonevaikutus on arvioitu laskemalla vaihtoehtojen aiheuttamat hiilinielujen menetykset. Vaihtoehtojen alueet ovat nykytilassaan metsämaata, jonka keskimääräinen hiilimäärä Suomessa on noin 32 tonnia hiilidioksidia hehtaaria kohden (t $CO_2$/ha) (Mäkipää & Tomppo 1998). 0-vaihtoehdon päästöt on laskettu vaihtoehdon liikenteen aiheuttamista päästöistä ja hiilinielun menetyksenä kunkin hankevaihtoehdon alueella erikseen, koska kaavaehdotuksen mukainen maankäyttö toteutuu myös 0-vaihtoehdossa. Ulkoilualueiden on oletettu säilyvän metsäisinä ja pientalovaltaisen ja elinkeinotoiminnan alueiden oletetaan edellyttävän metsien poistoa. Hankevaihtoehdoissa on oletettu, että alueiden metsäpeite poistuu pysyvästi.




*Kuva 7.74. Hankevaihtoehtojen 1–3 ja 0-vaihtoehdon (VE0) hiilidioksidipäästöt ($CO_2$ tonnia) koko hankkeen rakentamisajalle.*
*Bild 7.74. Koldioxutsläppen ($CO_2$ ton) under projektets hela byggnadstid i projektalternativen 1–3 och nollalternativet (ALT 0).*

Hiilidioksidipäästöjä on verrattu esimerkinomaisesti sähkönkulutuksen päästöihin sähkölämmitteisessä omakotitalossa (120 m²), jossa asuu neljä henkilöä. Kulutussähkö tuotetaan käyttämällä raskasta polttoöljyä polttoaineena. Sähkönkulutustiedot on Vattenfallilta (Vattenfall 2016) ja raskaan polttoöljyn päästökerroin Motivalta (Hippinen ja Suomi 2012).

Ilmastovaikutusten osalta hankevaihtoehtojen on arvioitu suhteessa 0-vaihtoehtoon, jotta maa-ainesten ottohankkeen tavoite ilmastovaikutusta vähentävässä roolissa on voitu arvioida. Vaikutusten arviointimenetelmänä ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty asiantuntija-arviota.

### 7.13.4 Ilmastovaikutukset eri vaihtoehdoissa

Hankevaihtoehtojen liikenteen hiilidioksidipäästöt ovat selvästi vähäisemmät kuin 0-vaihtoehdossa (Kuva 7.74). A-vaihtoehtojen (matalaotto) liikenteen hiilidioksidipäästöt ovat noin 45 000–48 000 tonnia, B-vaihtoehtojen (syväotto) hiilidioksidipäästöt noin 17 000–18 000 tonnia ja 0-vaihtoehdon noin 85 000 tonnia. A-vaihtoehtojen liikenteen päästöt vastaavat noin 9 000, B-vaihtoehtojen noin 3 000 ja 0-vaihtoehdon noin 16 000 sähkölämmitteisen omakotitaloasunnon sähkönkulutuksen vuosittaisia päästöjä. Matala- ja syväottovaihtoehtojen erot selittyvät sillä, että matala-ottovaihtoehdoissa suuntautuu kuljetuksia Östersundomin alueen ulkopuolelle ja ulkopuolelta huomattavasti enemmän kuin syväottovaihtoehdoissa.

Liikenteen päästöjen lisäksi arvioinnissa on huomioitu muuttuvan maankäytön vaikutus (Taulukko 7.36). Vaihtoehdosta riippuen hiilinielun menetys tarkoittaa noin 1 300–1 800 hiilidioksiditonnin vapautumista ilmakehään. B-vaihtoehdoissa, joissa on vähäisemmät kokonaispäästöt, maankäytön muutoksen osuus kokonaispäästöistä on 7–10 prosenttia ja A-vaihtoehdoissa 3–4 prosenttia.

Hankevaihtoehdoista vaihtoehdon 1 kasvihuonepäästöt ovat sekä A- että B-vaihtoehtojen osalta niukasti vähäisimmät, mutta erot muihin hankevaihtoehtoihin ovat suhteellisen pienet (Taulukko 7.36). A-vaihtoehtojen kasvihuonekaasupäästöt ($CO_2$-ekv.) ovat 50 000 tonnin luokkaa, B-vaihtoehtojen 20 000 tonnin luokkaa ja 0-vaihtoehdossa noin 90 000 tonnia. 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat siten noin kaksi kertaa suuremmat kuin matalaottovaihtoehdoissa ja noin neljä kertaa suuremmat kuin syväottovaihtoehdoissa.

A-vaihtoehdoissa kasvihuonekaasupäästöt ($CO_2$-ekv.) ovat noin 40 000 tonnia ja B-vaihtoehdoissa noin 70 000 tonnia vähäisemmät kuin 0-vaihtoehdossa. Tämä säästö vastaa matalaottovaihtoehdoissa noin 8 000 ja syväottovaihtoehdoissa noin 13 000 sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutuksen päästöjä.

Sijoittamalla maa-aineshanke Östersundomin alueelle voidaan vähentää hankkeen kasvihuonekaasupäästöjä 0-vaihtoehtoon verrattuna. Ilmastovaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi myönteisiksi syväottovaihtoehdoissa B ja vähäisiksi myönteisiksi matalaottovaihtoehdoissa A.

*Taulukko 7.36. Vaihtoehtojen hiilidioksidipäästöt ($CO_2$) ja kasvihuonekaasupäästöt ($CO_2$-ekv).*
*Tabell 7.36. Alternativens koldioxidutsläpp ($CO_2$) och utsläpp av växthusgaser ($CO_2$-ekv).*

| | Liikenteen päästöt (t $CO_2$) | Liikenteen päästöt (t $CO_2$-ekv.) | Päästöt hiilinielun menettämisestä hankealueella (t $CO_2$) | Päästöt yhteensä (t $CO_2$-ekv.) |
|---|---|---|---|---|
| VE1A | 45515 | 45925 | 1344 | 47269 |
| VE1B | 16988 | 17141 | 1344 | 18485 |
| VE2A | 47860 | 48291 | 1376 | 49667 |
| VE2B | 18021 | 18183 | 1376 | 19559 |
| VE3A | 46279 | 46696 | 1824 | 48520 |
| VE3B | 16938 | 17090 | 1824 | 18914 |
| *VE0* | 85440 | 86209 | 704-1824* | 86913-88033* |

* ks. luku 7.13.5 Luku 7.13.5 (Maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin alueella)

*Taulukko 7.37. Vaihtoehdon 0 liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ja maakäytön muutoksesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehtojen alueella, kun maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella. Pysyviä hiilinielumenetyksiä tapahtuu vaihtoehtojen alueella, vaikka maa-aineshanke toteutettaisiin muualla.*
*Tabell 7.37. Utsläppen av växthusgaser från trafiken i nollalternativet och utsläppen av växthusgaser till följd av den förändrade markanvändningen på området för projektalternativen då marksubstansprojektet inte genomförs på planområdet i Östersundom. Kolsänkor går permanent förlorade på området för de olika alternativen även om marksubstansprojektet genomförs någon annanstans.*

| VE0 | Päästöt (t $CO_2$-ekv.) | Päästöt hiilinielun pysyvästä menettämisestä (t $CO_2$) | Yhteensä Päästöt (t $CO_2$-ekv.) |
|---|---|---|---|
| Alue VE1 | 86209 | 704 | 86913 |
| Alue VE2 | 86209 | 864 | 87073 |
| Alue VE3 | 86209 | 1824 | 88033 |

**Vaikutusten kokonaismerkittävyys eri vaihtoehdoissa**

| Ilmastovaikutukset vaihtoehdoissa 1A, 2A ja 3A |
|---|
| **Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia** |
| *Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia*<br>*Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi myönteiseksi, sillä 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat noin kaksi kertaa suuremmat kuin A-vaihtoehdoissa. A-vaihtoehtojen kasvihuonepäästöjen osuus on alle promillen pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteesta.* |

| Ilmastovaikutukset vaihtoehdoissa 1B, 2B ja 3B |
|---|
| **Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia** |
| *Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi myönteiseksi, sillä 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat noin neljä kertaa suuremmat kuin B-vaihtoehdoissa. B-vaihtoehtojen kasvihuonepäästöjen osuus on alle promillen pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteesta.* |

### 7.13.5 Vaihtoehto 0, hanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella

0-vaihtoehdossa maa-ainehanke toteutetaan Östersundomin kaava-alueen ulkopuolella. Kaupungin rakentamisesta aiheutuu maankäytön muutoksesta johtuen kasvihuonekaasupäästöjä suunnitelluilla Östersundomiin suunnitelluilla maa-aineshankealueilla. Näillä alueilla päästöt koostuvat liikenteen päästöistä ja kaavan toteutumisen aiheuttaman maankäytön muutoksen ilmastovaikutuksesta (Taulukko 7.37).

Vaihtoehdossa 0 liikenteestä aiheutuu 86 000 tonnia kasvihuonekaasupäästöjä ($CO_2$-ekv.). Maankäytön aiheuttama muutos on selvästi muita suurempi Norrbergetin alueella (VE3 alue), jossa koko alueen maankäyttö muuttuu elinkeinotoiminnan alueeksi. Långkärrsbergetin alueella (VE1 alue) ja Hältingbergetin alueella (VE2 alue) osa hankealueesta säilyy ulkoilualueena. Maankäytön muutoksen aiheuttama ilmastovaikutus on kuitenkin korkeintaan parin prosentin luokkaa liikenteen aiheuttamasta ilmastovaikutuksesta.

0-vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys suhteessa hankevaihtoehtoihin on kohtalainen kielteinen, sillä sen päästöt ovat 2–4-kertaisia niihin verrattuna.

### 7.13.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeen toteutuminen on sidoksissa Östersundomin alueen rakentumiseen, eli maa-aineshanketta ei toteuteta ilman alueen maankäytön toteutumista. Kaupungin rakentaminen ja maa-aineshanke tuottavat kumpikin kasvihuonekaasupäästöjä, joita voidaan vähentää toteuttamalla maa-aineshanke Östersundomin kaava-alueella. Tätä on tarkasteltu luvussa 7.13.4 (Ilmastovaikutukset eri vaihtoehdoissa).

### 7.13.7 Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen

Kuljetuksista syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää kiinnittämällä mahdollisuuksien mukaan huomiota kuljetusmatkojen pituuteen ja käytettäviin polttoaineisiin. Käyttämällä bioperäisiä polttoaineita mahdollisimman paljon fossiilisten polttoaineiden sijasta voidaan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen syntymiseen. Myös ilmastovaikutusten kompensoinnilla voidaan vähentää vaikutuksia.

### 7.13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät liittyvät päästölaskennassa tehtyihin lähtötieto-oletuksiin muun muassa kuljetusten keskimääräisestä pituudesta ja keskimääräisestä päästöstä.

Vaihtoehdossa 0 ei arvioitu muualla kuin hankealueella tapahtuvaa maankäytön muutosta. Täten esimerkiksi maankäytös muutos Östersundomin alueen ulkopuolella sijaitsevalla maa-ainesten ottopaikalla jää arvioimatta. Tämä siksi, että maa-ainesten ottopaikkojen sijainnit eikä myöskään niiden maankäyttö ole tiedossa. Myöskään kaupungin rakentamisen aikaisia päästöjä ei VE0:ssa ole laskettu.

Laskelmissa ei ole huomioitu työmaakoneiden käytön aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä, mikä aiheuttaa huomattavan epävarmuuden vaikutusten merkittävyyden arviointiin. Tämä ei kuitenkaan vaikuta eri vaihtoehtojen paremmuusjärjestykseen, sillä työmaakoneiden päästöt ovat samat kaikissa vaihtoehdoissa.

## 7.14 Käytöstä poistaminen

Hankealueen käytöstä poiston suunnittelulla tulee varmistaa ennen kaikkea alueen turvallisuus sulkemisen jälkeen. Tässä selostuksessa hankealueen sulkemissuunnitelmaksi on kuvattu teknisesti toteuttamiskelpoinen ratkaisu, jonka perusteella on mahdollista arvioida hankkeen loppuvaiheen vaikutuksia.

Merkittävin toimenpide hankkeen käytöstä poistamisen toimenpide on kaivumaiden sijoitusalueen tasaus ja maisemointi. Sijoitusalueen sulkemiseen käytetään sulkemisvaiheessa irtomaata ja muita materiaaleja. Sijoitusalue tasoitetaan ja luiskakaan, jonka jälkeen sen päälle rakennetaan kasvillisuuskerros, joka mahdollistaa alueen kasvittumisen.

Toimintakentällä olevat rakennukset, prosessilaitokset sekä muut rakennelmat puretaan ja purkujäte kuljetetaan pois asianmukaisesti käsiteltäväksi. Toimintakenttä valmistellaan korttelialueen pohjaksi. Tiet, joita tarvitaan sulkemisvaiheen jälkeen, jätetään paikoilleen.

Toteutettavat toimenpiteet ovat samoja kaikissa hankevaihtoehdoissa. Mikäli teknisesti on mahdollista, kaivumaiden sijoitusalueen osittaisella sulkemisella jo hankkeen toiminnan aikana vähennetään sijoitusalueen aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Hankealueen sulkemissuunnitelmaa tulee päivittää hankkeen edetessä. Eri intressiryhmät voivat osallistua sulkemiseen liittyvien vaihtoehtoisten mahdollisuuksien selvittämiseen, kuten esimerkiksi hankealueen hyötykäyttöön virkistys- tai matkailualueena. Lopullinen sulkemissuunnitelma laaditaan hyvissä ajoin ennen hankkeen toimintojen lopettamista.

## 7.15 Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset

Mahdollisiksi poikkeus- ja onnettomuustilanteiksi on tunnistettu:

- Räjäytykset
- Kemikaalivuodot
- Sortumat
- Liikenneonnettomuudet
- Poikkeukselliset pölypäästöt
- Poikkeuksellisten luonnonolosuhteiden aiheuttamat tapahtumat

**Räjäytykset**

Louhintaan liittyvien räjäytysten yhteydessä voi syntyä mahdollisuus poikkeus- tai onnettomuustilanteille. Vaikutuksia voi syntyä tärinän, paineaallon tai räjäytystöiden yhteydessä tapahtuvan kiviaineksen sinkoutumisen johdosta sekä henkilöihin että materiaaleihin kohdistuen. Vahinkoja voidaan ehkäistä noudattamalla turvallisia työtapoja räjäytysten suunnittelun yhteydessä, sekä noudattamalla työhön liittyviä lainsäädännöllisiä määräyksiä.

Poikkeustilanteen voi aiheuttaa myös räjähdeainejäämien kertyminen kallioon ja välillisesti vesistöihin, millä saattaa olla haitallinen vaikutus vesistöjen tilaan. Nämä vaikutukset voidaan ehkäistä louhintatyön huolellisella suunnittelulla ja seurannalla.

**Kemikaalivuodot**

Alueella käytettävät työkoneet ovat pääsääntöisesti polttomoottorikäyttöisiä ja alueella varastoidaan lisäksi polttonesteitä (polttoöljyä) mm. asfaltin valmistukseen liittyen. Poikkeus- tai onnettomuustilanteessa on mahdollista, että öljyä pääsee maaperään ja vesistöön. Öljypäästö voi pilata maaperää ja vesistöä, mistä voi tulla haitallisia seurauksia alueen ympäristöön.

Vaikutuksia hallitaan varastoimalla polttonesteen suoja-altaallisissa säiliöissä, jotka on varustettu ylitäyttösuojilla. Mahdollisten vuotojen keräämiseen alueella on saatavilla imeytysainetta.

**Sortumat**

Hankealueen kaivumaiden sijoitusalueelle tehdään 30–45 metriä korkea mäki. Kaivumaiden sijoitukseen liittyy sortumariski. Toteutuessaan sortumalla on vakavia, haitallisia vaikutuksia työturvallisuuteen ja mahdollisesti myös sijoitusalueella oleviin rakenteisiin. Sortumariskiä hallitaan tekemällä mäki kaltevuuteen 1:3 ja rakentamalla tukipengeryksiä.

**Liikenneonnettomuudet**

Liikennemäärien kasvun myötä tai uusien liikennevirtojen syntyessä syntyy mahdollisuuksia eriasteisille liikenneonnettomuuksille. Vaikutuksia voidaan ehkäistä liikennesuunnittelulla ja erilaisilla, sijaintiin sopivilla liikenteenohjauskeinoilla.

**Poikkeukselliset pölypäästöt**

Pölynkeräys- ja kastelujärjestelmät voivat vikaantua, jolloin myös pölypäästöt voivat hetkellisesti olla hyvin suuret. Vaikutukset voidaan osittain ehkäistä työkoneiden kunnossapidolla ja huollolla sekä seurannalla.

**Poikkeuksellisten luonnonolosuhteiden aiheuttamat tapahtumat**

Poikkeuksellisista luonnonolosuhteista, kuten rankkasateista voi aiheutua runsasta kiintoaineksen kulkeutumista vesistöihin. Luonnonolosuhteiden vaikutusta hallitaan varmistamalla lasketusaltaiden riittävä kapasiteetti myös tilanteissa, jolloin virtaamat ovat suuria.

## 7.16 Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen vaikutukset sen kannalta keskeisimpien luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmien ja ohjelmien tavoitteisiin on esitetty taulukossa (Taulukko 7.38). Nämä suunnitelmat ja ohjeet eivät yleensä suoraan velvoita toiminnanharjoittajia, mutta niiden tavoitteet voidaan tuoda toiminnanharjoittajatasolle esimerkiksi ympäristölupien kautta. Koska vaihtoehtoiset hankealueet ovat suunnitelmien ja ohjelmien tavoitteiden kannalta vaikutuksiltaan hyvin samantyyppisiä, hankkeen suhde niihin arvioidaan yhteisesti kaikkien hankealueiden osalta.

*Taulukko 7.38. Hankkeen suhde keskeisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.*
*Tabell 7.38. Projektets förhållande till de viktigaste planerna och programmen för användningen av naturresurser samt*

| Nimi | Keskeinen sisältö | Suhde hankkeeseen | Viite |
|---|---|---|---|
| Kymijoen-Suomenlahden vesienhoito-alueen vesienhoito-suunnitelma | Vesienhoitosuunnitelman tavoitteena on saavuttaa vesien hyvä tila vuoteen 2021 mennessä sekä ylläpitää hyvässä tai erinomaisessa olevien vesien tilaa. Uudenmaan rannikkovesille ympäristötavoitteeksi on asetettu hyvän tilan saavuttaminen. Vesienhoitosuunnitelmassa on esitetty, että Uudenmaan rannikkovesien ekologinen tavoitetila saavutetaan vasta vuoteen 2027 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi ravinnekuormituksen vähentämistarpeeksi on Uudenmaan rannikkovesissä arvioitu yli 50 % klorofyllipitoisuuden vähennystä. Haitallisten aineiden osalta vähentämistarvetta ei ole ollut tarpeen esittää. | Hanke ei vaikuta merkittävästi Uudenmaan rannikkovesien tilaan. Hankkeesta aiheutuu epäorgaanisen typen päästöjä, jotka voivat aiheuttaa lievää rehevöitymistä, mutta vaikutukset jäävät paikallisiksi. | Kymijoen-Suomenlahden vesienhoito-alueen vesienhoito-suunnitelma vuosiksi 2016–2021 |
| Merenhoito-suunnitelma | Suomen merenhoitosuunnitelman yleisenä tavoitteena on suojella, säilyttää ja tarvittaessa ennallistaa Itämerta siten, että se on biologisesti monimuotoinen, dynaaminen, puhdas, terve ja tuottava. | Hankkeesta ei aiheudu Itämereen merkittäviä ympäristölle haitallisten aineiden päästöjä, eikä sillä siten ole vaikutusta merenhoitosuunnitelman tavoitteisiin. Hankkeesta aiheutuu epäorgaanisen typen päästöjä, jotka voivat aiheuttaa lievää rehevöitymistä, mutta vaikutukset jäävät paikallisiksi. | Valtioneuvoston päätös meren nykytilan ja hyvän tilan arvioimisesta sekä ympäristö-tavoitteiden ja indikaattoreiden asettamisesta; Suomen merenhoitosuunnitelman ensimmäinen osa, Päätös 13.12.2012 |
| Helsingin kaivumaiden hyödyntämisen kehittämisohjelma | Helsingin kaivumaiden hyödyntämisen kehittämisohjelman toteutuksen kärkihankkeet ovat: 1) kaivumaan määrän vähentäminen ja materiaalitehokkuus, 2) kaivumaiden uudelleenkäytön edistäminen ja 3) ylijäämämaiden loppusijoituksen turvaaminen<br>Toimenpiteiden tavoitteena on myös maanrakennuskustannusten ja maa-ainesten kuljetusmatkojen puolittaminen vuoden 2010 tasosta. | Hanke tukee kehittämisohjelman tavoitteita erityisesti ylijäämämaiden loppusijoituksen turvaamisessa, materiaalitehokkuuden parantamisessa sekä maa-ainesten kuljetusmatkojen puolittamisessa vuoden 2010 tasosta. | Helsingin kaivumaiden hyödyntämisen kehittämis-ohjelma (24.4.2013) ja toimenpide-ohjelma (27.6.2014) |
| Helsingin valtuusto-strategia 2013–2016, kohta 3 | Yhtenä strategian keskeisenä tavoitteena on se, että kaupungin toiminta on kestävää, vaikuttavaa ja tehokasta. Tavoitteena on lisätä ympäristökriteerien käyttöä ja parantaa resurssitehokkuutta. Tarvittavina toimenpiteinä esitetään mm. yleisten alueiden rakentamisen ja ylläpidon energia- ja materiaalitehokkuuden parantaminen esim. tehostamalla ylijäämämassojen hyödyntämistä ja purkumateriaalien uudelleen käyttöä ja kierrätystä. | Hanke tukee valtuustostrategian tavoitteita parantamalla rakentamisen materiaalitehokkuutta. | Helsingin valtuusto-strategia 2013–2016, kohta 3: Toimiva Helsinki |
| Helsingin alustavat suunnittelu-periaatteet | Alustavissa suunnitteluperiaatteissa mainitaan, että Sipoonkorpea suunnitellaan alueen keskeisenä Nuuksion kaltaisena seudullisena retkeilykohteena. | Kokonaisuutena katsottuna hanke ei vaikuta suunnitteluperiaatteisiin. Hankkeen vaikutukset (mm. melu) ulottuvat vain rajalliseen osaan Sipoonkorven kansallispuiston reuna-aluetta. | Helsingin kaupunkisuunnittelulautakunnan 11.12.2008 hyväksymät Östersundomin suunnittelua koskevat alustavat periaatteet |
| Sipoonkorven hoito- ja käyttö-suunnitelma | Suunnitelman keskeiset tavoitteet ovat: 1) kansallispuisto on kaikille avoin luontokohde, 2) luontoon pääsee laadukkaasti, 3) Sipoonkorpi on ekologisesti ja toiminnallisesti keskeinen osa pääkaupunkiseudun viherkehää, 4) Luontoarvoja suojataan kestävällä käytöllä. | 17090 | 1824 |
| Suunnitelmassa esitettäviä keskeisimpiä toimenpiteitä ovat opastuksen ja palvelu-varustuksen kehittäminen. | Hanke ei vaikuta suunnitelman tavoitteisiin. Hankkeen vaikutukset (mm. melu) ulottuvat vain rajalliseen osaan Sipoonkorven kansallispuiston reuna-aluetta. | Sipoonkorven hoito- ja käyttösuunnitelma, vahvistamaton. Metsähallitus 2013. | |

# 8 Vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuuden arviointi

Vaihtoehtojen vaikutustenarviointi on tehty vaikutustyypeittäin hankkeen eri vaiheille luvussa 7 (Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutusten arviointi). Samassa yhteydessä on arvioitu vaikutuksen kokonaismerkittävyys vaihtoehdolle eri vaiheiden vaikutusarvioiden perusteella. Tässä luvussa vaihtoehtoja on vertailtu keskenään vaikutustyypeittäin arvioitujen vaikutusten ja niiden kokonaismerkittävyyksien osalta

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä on käytetty erittelevää vertailua, jossa vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osatekijöistä. Menetelmällä ei pyritä etsimään parasta vaihtoehtoa vaan tuomaan esiin eri vaihtoehtojen ominaisuuksia, joita osalliset ja päättäjät voivat hyödyntää, kun he muodostavat kantaansa vaihtoehtoihin omien arvojensa pohjalta. Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetyt vaikutukset on havainnollistettu värikoodein, jotka tarkoittavat seuraavaa:

*Taulukko 8.1. Vaikutusten merkittävyyden luokittelu.*
*Tabell 8.1. Klassificering av konsekvensernas betydelse.*

| | |
|---|---|
| | Erittäin merkittävä myönteinen vaikutus |
| | Merkittävä myönteinen vaikutus |
| | Kohtalainen myönteinen vaikutus |
| | Vähäinen myönteinen vaikutus |
| | Neutraali muutos tai ei vaikutusta |
| | Vähäinen kielteinen vaikutus |
| | Kohtalainen kielteinen vaikutus |
| | Merkittävä kielteinen vaikutus |
| | Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus |

Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymisiä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailussa esitetään johtopäätöksenä myös arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Vaikutukset on arvioitu pääasiassa nykytilaan peilaten. Vaikutustenarvioinnin periaatteet on esitetty luvussa 6 (Vaikutusarvioinnin rajaukset, vaikutusten merkittävyys ja tehdyt selvitykset).

## 8.1 Vaihtoehtojen vaikutusten vertailu

Erittäin merkittäviä kielteisiä vaikutuksia syntyy vain vaihtoehdon 1B meluvaikutuksissa. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset sekä tärinävaikutukset on arvioitu merkittäviksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa (Taulukko 8.2). Muutoin maa-aineshankkeesta aiheutuviksi merkittäviksi kielteisiksi vaikutuksiksi on arvioitu luontovaikutukset vaihtoehdoissa 1A ja 1B, pintavesivaikutukset vaihtoehdoissa 2B ja 3B sekä meluvaikutukset vaihtoehdoissa 1A ja 3B. Maa-aineshankkeesta syntyy myönteisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen, luonnonvarojen ja ilmastovaikutusten osalta.

0-vaihtoehdossa maa-aineshankkeen ympäristövaikutuksia ei ole tässä vaiheessa mahdollista tehdä liikennesuoritteita, liikenteen päästöjä, luonnonvaroja ja ilmastovaikutuksia lukuun ottamatta, sillä maa-aineshankkeen tarkka sijainti ei ole tiedossa. Ei siis voida arvioida esimerkiksi, millaisia luontoarvoja menetettäisiin, jos hanke toteutettaisiin jossain muualla kuin Östersundomin kaava-alueella. On siten huomattava, että hankkeen toteuttaminen muualla ei välttämättä vähennä hankkeen haitallisia vaikutuksia, vaan ainakin osittain siirtää ne muualle.

Östersundomin kaava-alueen rakentamisesta aiheutuu ympäristövaikutuksia maa-aineshankkeen suunnitelluilla vaihtoehtoisilla sijaintipaikoilla, vaikka maa-aineshanketta ei Östersundomin kaava-alueella toteutettaisikaan. 0-vaihtoehdon kohdalla on vaikutustyypeittäin arvioitu yleispiirteisesti yleiskaavaehdotuksen maankäytön perusteella, millaisia ympäristövaikutuksia kaupungin rakentamisesta aiheutuu hankealueiden (VE1, VE2 ja VE3) sijaintipaikoilla, jos maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella (Taulukko 8.2).

Kaupungin rakentaminen ja maa-aineshanke aiheuttavat yhteisvaikutuksia useiden vaikutustyyppien osalta. Kaupungin rakentamisen on arvioitu yleensä voimistavan maa-aineshankkeen vaikutuksia (Taulukko 8.2). Vaikutusten on arvioitu voimistuvan maiseman, pintavesien ja vesiluonnon, ilmanlaadun, melun, tärinän sekä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

*Taulukko 8.2. Vaikutusten kokonaismerkittävyys hankevaihtoehdoissa ja 0-vaihtoehdossa Östersundomin kaava-alueella. 0-vaihtoehdossa vaikutukset aiheutuvat Östersundomin yleiskaavaehdotuksen mukaisesta maankäytöstä suunnitelluilla maa-aineshankealueilla tilanteessa, jossa maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella. 0-vaihtoehdossa liikennevaikutukset aiheutuvat myös maa-ainesten kuljettamisesta Östersundomin kaava-alueen ulkopuolelle. Kaupungin rakentamisen ja maa-aineshankkeen yhteisvaikutusten suuntaa on kuvattu symbolein.*
*Tabell 8.2. Konsekvensernas totala betydelse i projektalternativen och nollalternativet på planområdet i Östersundom. I nollalternativet orsakas konsekvenser av markanvändningen enligt generalplaneförslaget för Östersundom på de planerade marksubstansprojektområdena i en situation där marksubstansprojektet inte genomförs på planområdet i Östersundom. I nollalternativet orsakas trafikkonsekvenser även av transporten av marksubstanser från ställen utanför planområdet i Östersundom. Riktningen för de sammantagna konsekvenserna av stadsbyggandet och marksubstansprojektet har beskrivits med symboler.*

| Vaikutus | VE 1A | | VE 1B | | VE 2A | | VE 2B | | VE 3A | | VE 3B | | VE 0 (alue VE1) | VE 0 (alue VE2) | VE 0 (alue VE3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus** | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen + | O | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| **Maisema** | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| **Kulttuuriympäristö** | Ei vaikutusta | O | Ei vaikutusta | O | Ei vaikutusta | O | Ei vaikutusta | O | Vähäinen - | O | Vähäinen - | O | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Vähäinen - |
| **Luonto** | Merkittävä - | O | Merkittävä - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| **Maa- ja kallioperä** | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | Vähäinen - | Kohtalainen - |
| **Pohjavesi** | Kohtalainen - | O | Kohtalainen - | O | Vähäinen - | O | Kohtalainen - | O | Vähäinen - | ↑ | Vähäinen - | ↑ | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Merkittävä - |
| **Pintavedet ja vesiluonto** | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Vähäinen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| **Liikenne** | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | X | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| **Ilmanlaatu** | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| **Melu** | Merkittävä - | ↑ | Erittäin merkittävä - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Kohtalainen - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | Merkittävä - | Merkittävä - |
| **Tärinä** | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| **Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö** | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Merkittävä - | ↑ | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| **Luonnonvarat** | Kohtalainen + | X | Merkittävä + | X | Kohtalainen + | X | Merkittävä + | X | Kohtalainen + | X | Merkittävä + | X | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| **Ilmasto** | Vähäinen + | O | Kohtalainen + | O | Vähäinen + | O | Kohtalainen + | O | Vähäinen + | O | Kohtalainen + | O | Kohtalainen - | Kohtalainen - | Kohtalainen - |

↑ = Yleiskaavaehdotuksen mukainen maankäyttö voimistaa maa-aineshankkeen vaikutuksia hankealueella tai sen ympäristössä
O = Yleiskaavaehdotuksen mukainen maankäyttö ei voimista eikä heikennä maa-aineshankkeen vaikutuksia hankealueella tai sen ympäristössä
X = Yhteisvaikutuksia ei voida arvioida

### 8.1.1 Maankäyttöön ja kaavoitukseen sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset.

Kaikki hankevaihtoehtojen maankäyttö- ja kaavoitusvaikutukset ovat kohtalaisia myönteisiä, sillä hanke edistää merkittävästi Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumista, vaikka sillä on kielteisiä vaikutuksia lähialueen nykyiseen maankäyttöön (Taulukko 8.3). Vaihtoehto 3 on hieman muita kielteisempi, sillä kaivumaiden sijoitusalue ulottuu suunnitellulle korttelialueelle. Vaihtoehdosta 0 koituu vähäisiä kielteisiä maankäyttövaikutuksia, sillä rakentamisen kustannukset ovat muita vaihtoehtoja korkeampia ja Östersundomin aluehankkeen toteutuminen näin ollen epävarmempaa.

Maisemavaikutukset on arvioitu kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaisiksi kielteisiksi eli vaikutukset Östersundomin kaava-alueella ovat kokonaisuudessaan samansuuruisia riippumatta siitä, toteutuuko maa-aineshanke Östersundomin kaava-alueella vai jossain muualla. Vaikutuksia kulttuuriympäristöön syntyy vähäisissä määrin ainoastaan vaihtoehdon 3 alueella, jossa Norrbergetin puolustusvarustus voi tuhoutua kaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa riippumatta maa-aineshankkeen toteuttamisesta.

*Taulukko 8.3. Hankevaihtoehtojen vaikutusten vertailu maankäyttöön ja kaavoitukseen sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta.*
*Tabell 8.3. Jämförelse av projektalternativens konsekvenser i fråga om konsekvenserna för markanvändningen och planläggningen samt landskapet och kulturmiljön.*

| | VE 1A | VE 1B | VE 2A | VE 2B | VE 3A | VE 3B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja kaavoitus** | **Kohtalainen myönteinen**<br>Vaihtoehto ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä erillistä kaavoitusta, vaan se hoituu osana Östersundomin yleiskaavoitusta. Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia lähialueen nykyiseen maankäyttöön. Vastaavasti vaihtoehdolla on suuria myönteisiä vaikutuksia koko Östersundomin suunnitellun maankäytön toteutumiseen, sillä hanke pienentää rakennuskustannuksia ja siten edistää maankäytön toteutumista. | | | | **Kohtalainen myönteinen**<br>Vaihtoehto ei vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä erillistä kaavoitusta, vaan se hoituu osana Östersundomin yleiskaavoitusta. Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia lähialueen nykyiseen maankäyttöön. Vastaavasti vaihtoehdolla on suuria myönteisiä vaikutuksia koko Östersundomin suunnitellun maankäytön toteutumiseen, sillä hanke pienentää rakennuskustannuksia ja siten edistää maankäytön toteutumista. Vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää, että moottoritien yli on rakennettu silta. Sen toteutumiseen liittyy aikatauluriski. Vaihtoehto on hieman muita huonompi tulevan maankäytön kannalta, koska rakentamiseen kelpaamaottimien kaivumaiden sijoitusalue sijaitsee korttelialueella. Tämä vähentää Östersundomin rakentamisen kokonaismäärää. | |
| **Maisema** | **Kohtalainen kielteinen**<br>Maisemavaikutukset ovat hankkeen alkuvaiheessa merkittäviä, kun lähes rakentamattomasta ympäristöstä raivataan kasvillisuus ja louhitaan kalliot. Maisemakuvan muutos on havaittavissa lähialueen korkeimmilta kallioselänteiltä. Maastonmuodot ja kasvillisuus peittävät näkymät alavammilta alueilta sekä kaukomaisemasta tarkasteltuna. Maiseman teollinen luonne voimistuu hieman hankkeen keskivaiheessa. Loppuvaiheessa kaivumaiden sijoitusalue saattaa maksimikorkeudessaan näkyä kaukomaisemassakin. Sijoitusalueen korkeus vastaa kuitenkin ympäristön maastonmuotoja ja hyvin maisemoituna se ei poikkea täysin maiseman luonteesta ja ominaispiirteistä. | | **Kohtalainen kielteinen**<br>Maisemavaikutukset ovat hankkeen alkuvaiheessa merkittäviä, kun lähes rakentamattomasta ympäristöstä raivataan kasvillisuus ja louhitaan kalliot. Maisemakuvan muutos on havaittavissa lähialueen korkeimmilta kallioselänteiltä. Maastonmuodot ja kasvillisuus peittävät näkymät alavammilta alueilta sekä kaukomaisemasta tarkasteltuna hankkeen alku- ja keskivaiheessa. Loppuvaiheessa kaivumaiden sijoitusalue on osa pientalokaupunkia. Se ei poikkea täysin ihmisen tekemänä elementtinä rakennetun ympäristön ominaispiirteistä, mutta sen hallitsevuuteen maisemakuvassa vaikuttaa ympäristön rakennustyypit ja massoittelu sekä kaivumaiden sijoitusalueen maisemointitoimenpiteet. | | | |
| **Kulttuuriympäristö** | **Ei vaikutusta**<br>Hanke ei heikennä kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokiteltujen alueiden tai kohteiden arvoa. | | | | **Vähäinen kielteinen**<br>Todennäköisesti toisen maailmansodan aikainen Norrbergetin puolustusvarustus tuhoutuu. Muille maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitelluille alueille tai kohteille ei aiheudu vaikutuksia. | |

*Taulukko 8.4. Vaihtoehdossa 0 maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset Östersundomin kaava-alueella eli kaupungin rakentamisen vaikutukset maa-aineshankkeen eri sijoitusalueilla tai niiden ympäristössä (maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella).*
*Tabell 8.4. Konsekvenserna för markanvändningen, samhällsstrukturen och planläggningen samt landskapet och kulturmiljön på planområdet i Östersundom i nollalternativet, dvs. stadsbyggandets konsekvenser på de olika områdena för marksubstansprojektet eller i deras omgivning (marksubstansprojektet genomförs inte på planområdet i Östersundom).*

| | VE 0 (VE1 -alueella) | VE 0 (VE2 -alueella) | VE 0 (VE3 -alueella) |
|---|---|---|---|
| **Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja kaavoitus** | **Vähäinen kielteinen**<br>Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole kielteisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen. Suunnitellun maankäytön toteutumisen kannalta vaihtoehto on huonompi kuin hankevaihtoehdot. Rakentaminen on siinä kalliimpaa ja siksi myös rakentamisen toteutuminen on epävarmempaa kuin hankevaihtoehdoissa. | | |
| **Maisema** | **Kohtalainen kielteinen**<br>Yleiskaavaehdotuksen mukaisesta rakentamisesta aiheutuu maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan pitkälti samankaltaisia vaikutuksia kuin maa-aineshankkeen toteutuessa. | | |
| **Kulttuuriympäristö** | **Ei vaikutusta**<br>Östersundomin kaupungin rakentaminen heikennä kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokiteltujen alueiden tai kohteiden arvoa hankealueella. | | **Vähäinen kielteinen**<br>Alueen rakentuminen elinkeinotoiminnan alueeksi voi aiheuttaa Norrbergetin puolustusvarustuksen tuhoutumisen. |

### 8.1.2 Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Luontovaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähintään kohtalaisiksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa (Taulukko 8.5). Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä kun luontokohteita menetetään. Vaihtoehdossa 1 luontovaikutukset ovat kokonaisuudessaan merkittäviä kielteisiä alueen luontoarvoista johtuen. Kohtalaisia kielteisiä luontovaikutuksia syntyy myös kaupungin rakentamisesta maa-aineshankkeen sijoitusalueilla vaihtoehdossa 0 (Taulukko 8.6).

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen osalta kohtalaisiksi kielteisiksi. Luontovaikutusten tavoin maa- ja kallioperään alkuvaiheessa kohdistuvat vaikutukset ovat merkittäviä, kun geologisia arvokohteita menetetään. 0-vaihtehdon osalta maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia (alue VE1 ja alue VE3) tai vähäisiä kielteisiä (alue VE2).

Maa-aineshankevaihtoehtojen pohjavesivaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi ja kielteisiksi vaihtoehdoissa 1A, 1B ja 2B sekä vähäisiksi ja kielteisiksi vaihtoehdoissa 2A ja 3. 0-vaihtoehdossa pohjavesivaikutuksia on arvioitu syntyvän ainoastaan Norrbergetin alueella (alue VE3), jonne vaikutuksia aiheuttaa kaavaan merkitty jätevedenpuhdistamo. Kyseisellä alueella pohjavesiolojen vallitsevana tekijänä ovat nimenomaan jätevedenpuhdistamon vaikutukset.

Pintavesivaikutukset on arvioitu merkittäviksi kielteisiksi vaihtoehdossa 2B, jossa vaikutukset kohdistuvat Korsnäsinpuroon ja vaihtoehdossa 3B, jossa vaikutukset kohdistuvat Gumbölenpuroon ja Östersundominpuroon. Muissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi. Kaupungin rakentaminen aiheuttaa vesistövaikutuksia, vaikka maa-aineshanketta ei toteutettaisikaan Östersundomin kaava-alueella. 0-vaihtoehdossa maankäytön mukaiset vesistövaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi (alue VE2 ja VE3) ja vähäisiksi kielteisiksi (alue VE1).

*Taulukko 8.5. Hankevaihtoehtojen vaikutusten vertailu luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta.*
*Tabell 8.5. Jämförelse av projektalternativens konsekvenser i fråga om konsekvenserna för naturmiljön.*

| | VE 1A | VE 1B | VE 2A | VE 2B | VE 3A | VE 3B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Luonto | **Merkittävä kielteinen**<br>Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite ja eläimistö häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jäävältä alueilta. Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia, sillä hankealueella tuhoutuu kokonaan kaksi paikallisesti arvokasta luontokohdetta (Långkärrsbergetin lehto ja kirjoverkkoperhosesiintymä). Lisäksi maakunnallisesti arvokas luontokohde (Kurängenin lehto- ja korpilaakso) sekä äärimmäisen uhanalainen luontotyyppi (tuore runsasravinteinen lehtokuvio) tuhoutuvat osittain. Vaikutukset yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta hankealueita ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvaa elinympäristöä. Muihin huomionarvoisiin luontokohteisiin (paikallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin) Långkärrsbergetin hankealueen (VE 1) ulkopuolella mutta Långkärrsbergetin selvitysalueella kohdistuu epäsuoria vaikutuksia. Lisäksi hankealueelle sijoittuu METSO-kriteerien I-luokan kohteita. | | **Kohtalainen kielteinen**<br>Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite ja eläimistö häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jäävältä alueilta. Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia, sillä hankealueella tuhoutuu kokonaan maakunnallisesti arvokas luontokohde (Hältingbergetin lehto) sekä paikallisesti arvokas luontokohde (Hältingbergetin räme). Vaikutukset yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta hankealueita ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvaa elinympäristöä. Muihin huomionarvoisiin (paikallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin) Hältingbergetin hankealueen ulkopuolella mutta Hältingbergetin selvitysalueella) kohdistuu epäsuoria vaikutuksia. Lisäksi hankealueelle sijoittuu METSO-kriteerien I-luokan kohteita. | | **Kohtalainen kielteinen**<br>Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite ja eläimistö häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jäävältä alueilta. Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia, sillä hankealueella tuhoutuu kokonaan paikallisesti arvokas luontokohde (Norrbergetin räme). Muihin huomionarvoisiin luontokohteisiin (maakunnallisesti arvokkaaseen Norrbergetin lehtoon ja paikallisesti arvokkaisiin rämeisiin) Norrbergetin hankealueen ulkopuolella mutta Norrbergetin selvitysalueella kohdistuu epäsuoria vaikutuksia. Lisäksi hankealueelle sijoittuu METSO-kriteerien I-luokan kohteita. | |
| Maa- ja kallioperä | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankkeen alkuvaiheen runsaiden maanmuokkaustöiden ja geologisten arvokohteiden tuhoutumisen vuoksi hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutus kuitenkin oleellisesti vähenee alkuvaiheen jälkeen, kun alueen luonnontilaisuus on jo menetetty. Siksi kokonaisuutena vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi. Syväotto vaihtoehdossa B ei lisää haitallisia vaikutuksia. | | | | | |
| Pohjavesi | **Kohtalainen kielteinen**<br>Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon. Perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen ja vaikeuttaa Degermosantien varrella sekä sen läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen vedenhankintaa. Mikäli kiinteistöt liitetään vesijohtoverkkoon ennen hankkeen alkuvaihetta, niiden vedenhankinta ei vaikeudu. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Syväotto ja siihen liittyvä louhoksen kuivana pitäminen saattavat aiheuttaa veden pinnan laskua Degermosantien varrella ja sen läheisyydessä sijaitsevissa kaivoissa. Louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista Degermosantien varrella ja sen läheisyydessä sijaitseviin kaivoihin hankkeen alkuvaiheessa. Mahdollinen vaikutus ilmenee veden typpipitoisuuden nousuna ja saattaa vaikeuttaa vedenhankintaa. Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen saattaa heikentää pohjaveden laatua Degermosantien varrella ja sen läheisyydessä sijaitsevissa kaivoissa. Mikäli kiinteistöt liitetään vesijohtoverkkoon ennen hankkeen alkuvaihetta, niiden vedenhankinta ei vaikeudu. Pohjaveden pinnan lasku voi heikentää energiakaivon tuottoa Degermosantien varrella sijaitsevassa kiinteistössä. | **Vähäinen kielteinen**<br>Perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Mahdollinen kulkeutuminen ei kuitenkaan vaikeuta lähialueiden vedenhankintaa. Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Syväotto ja siihen liittyvä louhoksen kuivatus saattavat alentaa pohjaveden pinnan tasoa hankealueen koillispuolella sijaitsevan kiinteistön kaivossa ja vaikeuttaa kiinteistön vedenhankintaa. Pohjaveden pinnan lasku voi välillisesti heikentää pohjaveden laatua. Louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen saattaa heikentää pohjaveden laatua. Pohjaveden virtaussuunnan vuoksi mahdollinen pohjaveden laadun huononeminen ei kuitenkaan vaikeuta lähialueiden vedenhankintaa. | **Vähäinen kielteinen**<br>Perustasoon ulottuva louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Mahdollinen kulkeutuminen ei kuitenkaan vaikeuta lähialueiden vedenhankintaa. Perustasoon ulottuvan louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnan tasoon. | **Vähäinen kielteinen**<br>Syväotettavan louhoksen kuivatus laskee pohjaveden pintaa louhoksen lähialueella. Tällä ei ole vaikutuksia vedenhankintaan. Louhinta ja louhitun kiviaineksen varastointi saattavat aiheuttaa räjähdysainejäämien kulkeutumista pohjaveteen. Pilaantumattoman maa-aineksen sijoittaminen syväotettuun louhokseen saattaa heikentää pohjaveden laatua. Mahdollinen pohjaveden laadun huononeminen ei kuitenkaan vaikeuta lähialueiden vedenhankintaa. |
| Pinta-vedet ja vesi-luonto | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hanke aiheuttaa kohtalaisia tai vähäisiä kielteisiä muutoksia Korsnäsinpuron ja Fallbäckenin vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron ja Fallbäckenin herkkyys on kohtalainen, sillä ne kuuluvat Etelä-Suomen uhanalaisiin joki- tai puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), ovat nykyisin vedenlaadultaan heikentyneitä eikä niillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. | | **Kohtalainen kielteinen**<br>Suurimman osan hankkeen toiminta-ajasta vaikutukset Korsnäsinpuroon on arvioitu kohtalaisiksi. Hanke aiheuttaa suuria tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia puron vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron herkkyys on kohtalainen, sillä se kuuluu Etelä-Suomen uhanalaisiin joki- tai puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), on nykyisin vedenlaadultaan heikentynyt eikä sillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. Alkuvaiheessa tuhoutuu yksi hankealueella sijaitseva vesilailla suojeltu noro. | **Merkittävä kielteinen**<br>Suurimman osan hankkeen toiminta-ajasta vaikutukset Korsnäsinpuroon on arvioitu merkittäviksi. Hanke aiheuttaa suuria tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia puron vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Korsnäsinpuron herkkyys on kohtalainen, sillä se kuuluu Etelä-Suomen uhanalaisiin joki- tai puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), on nykyisin vedenlaadultaan heikentynyt eikä sillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. Alkuvaiheessa tuhoutuu yksi hankealueella sijaitseva vesilailla suojeltu noro. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Suurimman osan hankkeen toiminta-ajasta vaikutukset Gumbölenpuroon ovat kohtalaisia. Alkuvaiheessa vaikutuksia aiheutuu myös Östersundominpuroon ja hieman Krapuojaan. Hanke aiheuttaa suuria tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Gumbölenpuron ja Östersundominpuron herkkyys on kohtalainen, sillä ne kuuluvat Etelä-Suomen uhanalaisiin puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), ovat vedenlaadultaan heikentyneistä, eikä niillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. | **Merkittävä kielteinen**<br>Suurimman osan hankkeen toiminta-ajasta vaikutukset Gumbölenpuroon ovat merkittäviä. Alkuvaiheessa vaikutuksia aiheutuu myös Östersundominpuroon ja hieman Krapuojaan. Hanke aiheuttaa suuria tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja virtaamiin, muutokset ovat paikallisia ja kestävät useita vuosia. Gumbölenpuron ja Östersundominpuron herkkyys on kohtalainen, sillä ne kuuluvat Etelä-Suomen uhanalaisiin puroluontotyyppeihin (vaarantuneet luontotyypit), ovat nykyisin vedenlaadultaan heikentyneistä, eikä niillä ole suurta kalastus- tai virkistysarvoa. |

*Taulukko 8.6. Vaihtoehdossa 0 luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset Östersundomin kaava-alueella eli kaupungin rakentamisen vaikutukset maa-aineshankkeen eri sijoitusalueilla tai niiden ympäristössä (maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella).*
*Tabell 8.6. Konsekvenserna för naturmiljön på planområdet i Östersundom i nollalternativet, dvs. stadsbyggandets konsekvenser på de olika områdena för marksubstansprojektet eller i deras omgivning (marksubstansprojektet genomförs inte på planområdet i Östersundom).*

| | VE 0 (VE 1-alueella) | VE 0 (VE 2-alueella) | VE 0 (VE 3-alueella) |
|---|---|---|---|
| **Luonto** | **Kohtalainen kielteinen**<br>Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite ja eläimistö häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jääviltä alueilta. Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia, sillä hankealueilla tuhoutuu paikallisesti arvokas luontokohde (kirjoverkkoperhosesiintymä). Vaikutukset yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta hankealueita ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvaa elinympäristöä. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite ja eläimistö häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jääviltä alueilta. Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia, sillä hankealueilla tuhoutuu maakunnallisesti (Hältingbergetin lehto) ja paikallisesti arvokas luontokohde (Hältingbergetin räme). Vaikutukset yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta hankealueita ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvaa elinympäristöä. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Alkuvaiheessa vaikutukset ovat merkittäviä, sillä alueet muuttuvat metsäympäristöstä rakennetun ympäristön alueeksi, ja nykyinen kasvipeite ja eläimistö häviävät lopullisesti rakennusten sekä asfaltti- ja sorapintojen alle jääviltä alueilta. Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat muutokset ovat kohtalaisia, sillä hankealueilla tuhoutuu paikallisesti arvokas luontokohde (Norrbergetin räme). Vaikutukset yksipuolistavat luonnonympäristöä paikallisesti, mutta hankealueita ympäröivillä alueilla esiintyy eläimistölle ja linnustolle soveltuvaa elinympäristöä. |
| **Maa- ja kallioperä** | **Kohtalainen kielteinen**<br>Långkärrsbergetin alueen eteläosa rakentuu vaihtoehdossa 0 pientalovaltaiseksi alueeksi ja pohjoisosa säilyy pääosin muokkaamattomana ulkoilualueena. Långkärrsbergetin kallioalueen luonnontilaisuus häviää, mukaan lukien paikallisesti kohtalaisen arvokas kallioalue jyrkänteineen sekä yksi kohtalaisen arvokas irtolohkare. Pientalovaltaisen alueen rakentaminen kuitenkin mahdollistaa arvokkaiden kohteiden säilymisen, mikäli rakentaminen kohdistetaan suhteellisen pienialaisten arvokkaiden kohteiden ulkopuolelle. | **Vähäinen kielteinen**<br>Hältingbergetin alueen länsiosa rakentuu vaihtoehdossa 0 pientalovaltaiseksi ja erityistoimintojen alueeksi. Itäosa säilyy pääosin muokkaamattomana ulkoilualueena. Itäosan arvokkaat geologiset kohteet säilyvät nykytilassaan ja länsiosassa ei ole tunnistettuja geologisia arvoja eikä alue ole geologisesti herkkää. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Norrbergetin alue rakentuu vaihtoehdossa 0 erityistoimintojen alueeksi ja sen länsiosaan sijoittuu pääosin maanalainen vedenkäsittelylaitos. Norrbergetin kallioalueen luonnontilaisuus häviää, mahdollisesti myös paikallisesti arvokkaat geologiset kohteet. Rakentamisen kohdistaminen pienialaisten kohteiden ulkopuolelle kuitenkin mahdollistaa niiden säilymisen. |
| **Pohjavesi** | **Ei vaikutusta**<br>Ei vaikutusta pohjaveteen. | | **Merkittävä kielteinen**<br>Mikäli jätevedenpuhdistamo rakennetaan suunnitellulle alueelle, pohjaveteen arvioidaan kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Jos jätevedenpuhdistamoa ei rakenneta, yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukainen rakentaminen ei aiheuta muutoksia pohjaveteen Norrbergetin hankealueella. |
| **Pintavedet ja vesiluonto** | **Vähäinen kielteinen**<br>Hankealueen pohjoisosaan on suunniteltu viheraluetta (ulkoilualuetta) ja yleiskaavaehdotuksessa osoitettu laajaan viheralueeseen liittyväksi. Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti alueen eteläosa muuttuu pientalovaltaiseksi alueeksi. Alueen rakentamisen vesistövaikutuksia aiheutuu sekä Fallbäckeniin että Korsnäsinpuroon, mutta vaikutusten arvioidaan olevan lievempiä kuin maa-aineshankkeessa, sillä osa alueesta jää kokonaan rakentamatta metsäiseksi alueeksi ja osa on pientalovaltaista aluetta, jonka vesistövaikutukset arvioidaan maa-aineshankkeen vaikutuksia vähäisemmiksi. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankealueen länsiosa muuttuu elinkeinovaltaiseksi alueeksi, kun taas itäosa on osoitettu laajaan viheralueeseen liittyväksi alueeksi. Elinkeinovaltaisen alueen rakentamisesta aiheutuu vesistövaikutuksia Korsnäsinpuroon. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankealue on osoitettu elinkeinovaltaiseksi alueeksi. Alueen rakentamisesta aiheutuu vesistövaikutuksia Gumbölenpuroon ja Östersundominpuroon ja hieman myös Krapuojaan. |

### 8.1.3 Liikenne-, ilmanlaatu-, melu- ja tärinävaikutukset

Hankkeen liikennevaikutusten arvioinneissa on huomioitu kaupungin rakentuminen ja sen myötä kasvava liikenne hankkeen jokaisessa arvioidussa vaiheessa, toisin kuin muissa vaikutustyypeissä. Liikennevaikutukset ovat sujuvuuden ja turvallisuuden näkökulmasta arvioitu vähäisiksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdossa ja 0-vaihtoehdossa (Taulukko 8.7). Maa-aineshankkeen aiheuttaman liikenteen sijoittuminen on kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa hieman erilainen. Pääosin hankkeen liikennevaikutukset häviävät Östersundomin alueen rakentamisen aikaiseen liikenteeseen. Sakarinmäen koululaisten koulumatkareiteille vaihtoehdot 1 ja 2 tuottavat vilkkaimmillaan alkuvaiheessa noin yhden raskaan ajoneuvon kulkemisen minuutissa. Vaihtoehdon 3 vastaava tuotos ja toisaalta kaupungin rakentumisen aiheuttama tuotos kyseisellä reitillä ovat selvästi pienempiä.

Ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa ja kaupungin rakentumisesta ilman maa-aineshanketta vähäisiä kielteisiä 0-vaihtoehdossa. Ilmanlaatuvaikutukset kohdistuvat eri alueille eri hankevaihtoehdoissa. Tärinän suhteen kaikilla hankevaihtoehdoilla voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, kun taas 0-vaihtoehdossa kaupungin rakentumisesta aiheutuvat tärinävaikutukset maa-aineshankealueilla tai niiden ympäristössä on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Meluvaikutukset on arvioitu erittäin merkittäviksi kielteisiksi vaihtoehdossa 1B, merkittäviksi kielteisiksi vaihtoehdoissa 1A ja 3B ja muissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi kielteisiksi. Kaupungin rakentumisen meluvaikutukset ilman maa-aineshanketta (VE0) on arvioitu merkittäviksi.

*Taulukko 8.7. Hankevaihtoehtojen vaikutusten vertailu liikenteen, ilmanlaadun, melun ja tärinän osalta.*
*Tabell 8.7. Jämförelse av projektalternativens konsekvenser i fråga om konsekvenserna för trafiken och luftkvaliteten och i form av buller och vibrationer.*

| | VE 1A | VE 1B | VE 2A | VE 2B | VE 3A | VE 3B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Liikenne** | **Vähäinen kielteinen**<br>Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. Vaihtoehto A eroaa vaihtoehdosta B vaikutuksiltaan osittain vain keskivaiheessa, lähinnä Knutersintien osalta, jonne Porvoonväylältä suuntautuu hankkeen aiheuttamaa raskasta liikennettä Östersundomin ulkopuolelta. Ero on kuitenkin vähäinen. | **Vähäinen kielteinen**<br>Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. | **Vähäinen kielteinen**<br>Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. Vaihtoehto A eroaa vaihtoehdosta B vaikutuksiltaan osittain vain keskivaiheessa, lähinnä Knutersintien osalta, jonne Porvoonväylältä suuntautuu hankkeen aiheuttamaa raskasta liikennettä Östersundomin ulkopuolelta. Ero on kuitenkin vähäinen. | **Vähäinen kielteinen**<br>Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. | **Vähäinen kielteinen**<br>Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. Sotungintien ja sen liittymä Uuden Porvoontien kanssa on vaikutuksiltaan suurin ja herkin yksittäinen alue – etenkin alkuvaiheessa – kaikista tarkastelluista liittymistä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kokonaisvaikutuksiin sillä ei kuitenkaan ole ratkaisevaa merkitystä koko hankkeen ajalla. |
| **Ilmanlaatu** | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankealueen länsipuolella sijaitsee kolme asuinrakennusta 300 metrin ja kuusi asuinrakennusta 300–500 metrin etäisyydellä. Neljän rakennuksen kohdalla on todennäköistä, että ohjearvot ajoittain ylittyvät useana kuukautena ja hankkeesta aiheutuu kohtalaisia viihtyisyyshaittoja. | | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankealueen länsipuolella sijaitsee viisi asuinrakennusta 200–300 metrin ja 31 asuinrakennusta 300–500 metrin etäisyydellä. Viiden asuinrakennuksen kohdalla on todennäköistä, että ohjearvot ajoittain ylittyvät useana kuukautena, ja hankkeesta aiheutuu kohtalaisia viihtyisyyshaittoja. | | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi asuinrakennus sekä 300–500 metrin etäisyydellä kahdeksan asuinrakennusta yksi loma-asunto. Yhden asuinrakennuksen kohdalla ilman hiukkaspitoisuuksien ohjearvot ylittyvät, ja pölyvaikutukset ovat lähes jatkuvia ja ne aiheuttavat merkittäviä viihtyisyyshaittoja. | |
| **Melu** | **Merkittävä kielteinen**<br>Melualueilla on jonkin verran nykyistä asutusta. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alkuvaiheeseen. | **Erittäin merkittävä kielteinen**<br>Melualueilla on jonkin verran nykyistä asutusta. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alku- ja keskivaiheeseen. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankealueen läheisyydessä melualueilla on paljon nykyistä asutusta Landbon alueella, mutta meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä itään päin. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alkuvaiheeseen. Paikoitellen liikennemelu on dominoiva melulähde. Ei meluvaikutuksia tai vähäisiä meluvaikutuksia Sipoonkorven kansallispuiston alueella. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankkeen melualueilla on paljon nykyistä asutusta Landbon alueella. Meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä itään. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alku- ja keskivaiheeseen. Paikoitellen liikennemelu on dominoiva melulähde. Vähäisiä meluvaikutuksia voi ilmetä Sipoonkorven kansallispuistossa. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankealueen läheisyydessä on paljon nykyistä asutusta Landbon alueella, mutta meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä länteen päin. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alkuvaiheeseen. Keski- ja loppuvaiheessa ohjearvot voivat ylittyä vähäisesti paikallisesti kansallispuiston eteläosassa. Porvoonväylän läheisyydessä liikennemelu on dominoiva melulähde. | **Merkittävä kielteinen**<br>Hankealueen läheisyydessä on paljon nykyistä asutusta Landbon alueella, mutta meluhaitat vähenevät toimintojen siirtyessä länteen päin. Melutasot ylittävät ohjearvon laaja-alaisesti Sipoonkorven kansallispuiston alueella. Meluisimmat toiminnot ajoittuvat alku- ja keskivaiheeseen. Keski- ja loppuvaiheessa ohjearvot voivat ylittyä vähäisesti paikallisesti kansallispuiston eteläosassa. Porvoonväylän läheisyydessä liikennemelu on dominoiva melulähde. |
| **Tärinä** | **Merkittävä kielteinen**<br>Louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia. Keski- ja loppuvaiheessa työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä Puroniityntien eteläosassa tien välittömässä läheisyydessä. | **Merkittävä kielteinen**<br>Louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren/suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee asutusta lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia jatkuen pidempään kuin matalaottovaihtoehdossa. Keski- ja loppuvaiheessa työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä Puroniityntien eteläosassa. | **Merkittävä kielteinen**<br>Louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia. Keski- ja loppuvaiheessa työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä Puroniityntien eteläosassa tien välittömässä läheisyydessä. | **Merkittävä kielteinen**<br>Louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren/suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee asutusta lähimmillään alle 300 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia jatkuen pidempään kuin matalaottovaihtoehdossa. Keski- ja loppuvaiheessa työmaatien liikenteen tärinä voi aiheuttaa häiriöitä Puroniityntien eteläosassa. | **Merkittävä kielteinen**<br>Louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, yksittäisiä rakennuksia sijaitsee lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia. Työmaatien liikenteen tärinä ei aiheuta tärinävaikutuksia nykyiselle asutukselle. | **Merkittävä kielteinen**<br>Louhintaräjäytysten osalta erittäin suuren tai suuren tärinäriskin vaikutusetäisyydellä sijaitsee nykyistä asutusta, yksittäisiä rakennuksia sijaitsee lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä. Tärinävaikutukset ovat pitkäaikaisia, jatkuen pidempään kuin matalaottovaihtoehdossa. Työmaatien liikenteen tärinä ei aiheuta tärinävaikutuksia nykyiselle asutukselle. |

*Taulukko 8.8. Vaihtoehdon 0 vaikutukset liikenteen, ilmanlaadun, melun ja tärinän osalta Östersundomin kaava-alueella eli kaupungin rakentamisen vaikutukset maa-aineshankkeen eri sijoitusalueilla tai niiden ympäristössä (maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella).*
*Tabell 8.8. Nollalternativets konsekvenser i fråga om trafiken, luftkvaliteten, buller och vibrationer på planområdet i Östersundom, dvs. stadsbyggandets konsekvenser på de olika områdena för marksubstansprojektet eller i deras omgivning (marksubstansprojektet genomförs inte på planområdet i Östersundom).*

| | VE 0 (VE 1-alueella) | VE 0 (VE 2-alueella) | VE 0 (VE 3-alueella) |
|---|---|---|---|
| **Liikenne** | **Vähäinen kielteinen**<br>Östersundomin maankäytön suunnitelmien toteutumisen myötä liikennesuorite lisääntyy merkittävästi nykyisestään. Kaupungin rakentaminen synnyttää myös raskasta liikennettä, joka käyttää samaa liikenneverkkoa hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen kanssa. Hankkeella on mainittujen tekijöiden takia kokonaisuudessaan sen elinkaaren aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen – tarkemmin liikenteen sujuvuuteen, onnettomuusriskiin ja kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset ovat alkuvaiheessa kohtalaiset, keskivaiheessa vähäiset ja loppuvaiheessa erittäin vähäiset. Muihin vaihtoehtoihin nähden hankkeesta aiheutuva raskas liikenne jakautuu tasaisemmin liikenneverkolle, mutta kuormittaa enemmän tiettyjä pääliittymiä. Kyseisillä raskaan liikenteen määrillä ero kokonaisvaikutukseen on kuitenkin hyvin vähäinen. | | |
| **Ilmanlaatu** | **Vähäinen kielteinen**<br>Yleiskaavaehdotuksen mukaisesti hankealueille (VE1–VE3) rakentuu tiivis taajama ja kaupunkimainen alue. Vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäisiä kielteisiä. | | |
| **Melu** | **Merkittävä kielteinen**<br>Melutasot kasvavat koko Östersundomin yleiskaava-alueella liikennemäärien kasvun, uusien tielinjauksien ja alueen rakentamisen myötä. Yleiskaavaehdotuksen suunnitelmien mukaan hankealueelle kohdistuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. | | |
| **Tärinä** | **Vähäinen kielteinen**<br>Tärinävaikutukset keskittyvät paikallisesti niiden liikenneväylien varrelle, joilla liikennöi raskaita ajoneuvoja. Rakentamisesta aiheutuva tärinä voi aiheuttaa lyhytaikaista tärinähaittaa. | | |

### 8.1.4 Ihmisiin ja yhteisöön kohdistuvat vaikutukset

Kaikissa hankevaihtoehdoissa ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu merkittäviksi kielteisiksi (Taulukko 8.9). Hankealueiden ympäristössä on asutusta ja erityisesti Sipoon kansallispuiston alueella virkistyskäyttöä. Asutukseen ja virkistyskäyttöön kohdistuu kaikissa vaihtoehdoissa melu-, tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia. Kaupungin rakentamisen vaikutukset (VE0) on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi Östersundomin kaava-alueella. Vastaavasti kaikissa hankevaihtoehdoissa on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeinoihin ja talouteen Östersundomin rakennuskustannusten alenemisen vuoksi. Ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvien vaikutusten perusteella kaikki hankevaihtoehdot ovat yhdenvertaisia.

*Taulukko 8.9. Hankevaihtoehtojen vaikutusten vertailu ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta.*
*Tabell 8.9. Jämförelse av projektalternativens konsekvenser i fråga om konsekvenserna för människor.*

| | VE 1A | VE 1B | VE 2A | VE 2B | VE 3A | VE 3B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö** | **Merkittävä kielteinen**<br>Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu selviä kielteisiä melu- ja tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä (< 700 m) on kohtalaisen paljon vakituista ja loma-asutusta (yht. 18 kpl). Muutokset ympäristössä vaikuttavat myös virkistäytymiseen alueella sekä vaihtoehdon läheisyyteen sijoittuvalla luonnonsuojelualueella. | | **Merkittävä kielteinen**<br>Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu kielteisiä melu- ja tärinä, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä (< 700 m) on suuri määrä asutusta (yht. 99 kpl) ja jonkin verran erityisen herkkiä kohteita (esimerkiksi päiväkoti). Muutokset ympäristössä vaikuttavat myös virkistäytymiseen alueella, joskin luonnonsuojelualueen virkistyskäyttöön kohdistuvat muutokset jäävät vähäisiksi. | | **Merkittävä kielteinen**<br>Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu merkittäviä tai kohtalaisia kielteisiä melu- ja tärinä-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä on kohtalaisesti asutusta (yht. 15 kpl), joista yksi hankealueen välittömässä läheisyydessä. Tämä asuinrakennus arvioidaan hankkeen toteutuessa asutuskelvottomaksi. Tosin rakennus sijaitsee jo nykyisin moottoritien voimakkaan melun alueella. Muutokset ympäristössä vaikuttavat myös virkistäytymiseen alueella sekä vaihtoehdon läheisyyteen sijoittuvalla luonnonsuojelualueella. | |

*Taulukko 8.10. Vaihtoehdossa 0 ihmisiin kohdistuvien vaikutuksien osalta Östersundomin kaava-alueella eli kaupungin rakentamisen vaikutukset maa-aineshankkeen eri sijoitusalueilla tai niiden ympäristössä (maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella).*
*Tabell 8.10. Konsekvenserna i fråga om människor på planområdet i Östersundom i nollalternativet, dvs. stadsbyggandets konsekvenser på de olika områdena för marksubstansprojektet eller i deras omgivning (marksubstansprojektet genomförs inte på planområdet i Östersundom).*

| | VE 0 (VE 1-alueella) | VE 0 (VE 2-alueella) | VE 0 (VE 3-alueella) |
|---|---|---|---|
| **Ihmisten elinolot ja virkistyskäyttö** | **Kohtalainen kielteinen**<br>Vaihtoehto 0 muuttaa alueella asuvien ihmisten elinympäristöä ja virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaihtoehdossa maa-aines tuodaan ja viedään muualle, joten vaikutukset ilmanlaatuun ja tärinään ovat vaihtoehdossa vähäisempiä kuin hankevaihtoehdossa. | **Kohtalainen kielteinen**<br>Vaihtoehto 0 muuttaa alueella asuvien ihmisten elinympäristöä ja virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaihtoehdossa maa-aines tuodaan ja viedään muualle, joten vaikutukset ilmanlaatuun ja tärinään ovat vaihtoehdossa vähäisempiä kuin hankevaihtoehdossa.<br>Yleiskaavaehdotuksessa esitetyt elinkeinotoimintojen alueet sijoittuvat hankevaihtoehdon alueelle. Elinkeinotoimintojen rakentaminen estää ainakin osittain alueilla virkistäytymisen mutta toisaalta lisää alueen palveluita. | |

### 8.1.5 Luonnonvarat ja ilmasto

Luonnonvarojen ja ilmaston tarkastelu poikkeaa muiden vaikutustyyppien tarkastelusta YVAssa, sillä niiden vaikutukset ilmenevät laajemmin (esim. ilmastovaikutukset globaalisti) kuin paikallisesti. Niitä ei myöskään ole arvioitu suoraan suhteessa nykytilaan, vaan vertailukohteena on käytetty vaihtoehtoa 0.

Luonnonvarojen hyödyntämisen suhteen B-vaihtoehtojen vaikutukset ovat merkittäviä myönteisiä, sillä vaihtoehdot mahdollistavat kiviaineksen tuotannon lähellä rakentamiskohteita, edistävät kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentävät siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta sekä vähentävät polttoaineen kulutusta oleellisesti (Taulukko 8.11). A-vaihtoehdoissa osa kiviaineksesta on tuotava muualta ja myös osa kaivumaista on sijoitettava Östersundomin kaava-alueen ulkopuolelle, mikä lisää polttoaineenkulutusta. Kuitenkin A-vaihtoehtojenkin merkittävyys suhteessa vaihtoehtoon 0 on kohtalainen myönteinen. Kaikissa hankevaihtoehdoissa, etenkin B-vaihtoehdoissa etuina on se, että hankealue ja sen luonnonvarat (kiviaines) hyödynnetään alueelta, jonne myöhemmin rakennetaan kaupunkialue. Maa-aineshankkeen jälkeinen maankäyttö on siten varsin suunniteltua ja tehokasta.

Ilmastovaikutukset on arvioitu B-vaihtoehtojen osalta kohtalisiksi myönteisiksi ja A-vaihtoehtojen osalta vähäisiksi myönteisiksi 0-vaihtoehtoon verrattuna. 0-vaihtoehdon kasvihuonekaasupäästöt ovat 2–4 kertaa suuremmat kuin hankevaihtoehdoissa.

*Taulukko 8.11. Hankevaihtoehtojen vaikutusten vertailu luonnonvarojen hyödyntämisen ja ilmaston osalta.*
*Tabell 8.11. Jämförelse av projektalternativens konsekvenser i fråga om utnyttjandet av naturresurser och klimatet.*

| | VE 1A | VE 1B | VE 2A | VE 2B | VE 3A | VE 3B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Luonnonvarat** | **Kohtalainen myönteinen**<br>Hanke tuottaa ison osan Östersundomin rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista lähellä rakentamiskohteita. Myös suuri osa kaivumaista voidaan sijoittaa lähelle syntypaikkaa. A-hankevaihtoehdoissa kiviaineksia joudutaan tuomaan myös Östersundomin ulkopuolelta ja myös osa kaivumaista pitää kuljettaa muualle.<br>Hanke edistää kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentää siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta.<br>Hanke vähentää polttoaineen kulutusta sekä jonkin verran myös tiestöä ja kalustoa verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen. | **Merkittävä myönteinen**<br>Hanke mahdollistaa tehokkaan kiviainesten tuottamisen ja käytön lähellä rakentamiskohteita ja myös tehokkaan kaivumaiden sijoittamisen lähelle syntypaikkaa.<br>Hanke edistää kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentää siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta.<br>Hanke vähentää polttoaineen kulutusta oleellisesti verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen, jolloin kuljetusmatkat moninkertaistuisivat. | **Kohtalainen myönteinen**<br>Hanke tuottaa ison osan Östersundomin rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista lähellä rakentamiskohteita. Myös suuri osa kaivumaista voidaan sijoittaa lähelle syntypaikkaa. A-hankevaihtoehdoissa kiviaineksia joudutaan tuomaan myös Östersundomin ulkopuolelta ja myös osa kaivumaista pitää kuljettaa muualle.<br>Hanke edistää kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentää siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta.<br>Hanke vähentää polttoaineen kulutusta sekä jonkin verran myös tiestöä ja kalustoa verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen. | **Merkittävä myönteinen**<br>Hanke mahdollistaa tehokkaan kiviainesten tuottamisen ja käytön lähellä rakentamiskohteita ja myös tehokkaan kaivumaiden sijoittamisen lähelle syntypaikkaa.<br>Hanke edistää kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentää siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta.<br>Hanke vähentää polttoaineen kulutusta oleellisesti verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen, jolloin kuljetusmatkat moninkertaistuisivat. | **Kohtalainen myönteinen**<br>Hanke tuottaa ison osan Östersundomin rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista lähellä rakentamiskohteita. Myös suuri osa kaivumaista voidaan sijoittaa lähelle syntypaikkaa. A-hankevaihtoehdoissa kiviaineksia joudutaan tuomaan myös Östersundomin ulkopuolelta ja myös osa kaivumaista pitää kuljettaa muualle.<br>Hanke edistää kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentää siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta.<br>Hanke vähentää polttoaineen kulutusta sekä jonkin verran myös tiestöä ja kalustoa verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen. | **Merkittävä myönteinen**<br>Hanke mahdollistaa tehokkaan kiviainesten tuottamisen ja käytön lähellä rakentamiskohteita ja myös tehokkaan kaivumaiden sijoittamisen lähelle syntypaikkaa.<br>Hanke edistää kiviainestuotteiden kierrätystä ja vähentää siten neitseellisen maa- ja kalliokiviaineksen ottotarvetta.<br>Hanke vähentää polttoaineen kulutusta oleellisesti verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen, jolloin kuljetusmatkat moninkertaistuisivat. |
| **Ilmasto** | **Vähäinen myönteinen**<br>Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi myönteiseksi, sillä 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat noin kaksi kertaa suuremmat kuin A-vaihtoehdoissa. A-vaihtoehtojen kasvihuonepäästöjen osuus on alle promillen pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteesta. | **Kohtalainen myönteinen**<br>Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi myönteiseksi, sillä 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat noin neljä kertaa suuremmat kuin B-vaihtoehdoissa. B-vaihtoehtojen kasvihuonepäästöjen osuus on alle promillen pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteesta. | **Vähäinen myönteinen**<br>Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi myönteiseksi, sillä 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat noin kaksi kertaa suuremmat kuin A-vaihtoehdoissa. A-vaihtoehtojen kasvihuonepäästöjen osuus on alle promillen pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteesta. | **Kohtalainen myönteinen**<br>Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi myönteiseksi, sillä 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat noin neljä kertaa suuremmat kuin B-vaihtoehdoissa. B-vaihtoehtojen kasvihuonepäästöjen osuus on alle promillen pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteesta. | **Vähäinen myönteinen**<br>Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi myönteiseksi, sillä 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat noin kaksi kertaa suuremmat kuin A-vaihtoehdoissa. A-vaihtoehtojen kasvihuonepäästöjen osuus on alle promillen pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteesta. | **Kohtalainen myönteinen**<br>Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi myönteiseksi, sillä 0-vaihtoehdon kasvihuonepäästöt ovat noin neljä kertaa suuremmat kuin B-vaihtoehdoissa. B-vaihtoehtojen kasvihuonepäästöjen osuus on alle promillen pääkaupunkiseudun päästövähennystavoitteesta. |

*Taulukko 8.12. Vaihtoehdon 0 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämisen ja ilmaston osalta Östersundomin kaava-alueella eli kaupungin rakentamisen vaikutukset maa-aineshankkeen eri sijoitusalueilla tai niiden ympäristössä (maa-aineshanketta ei toteuteta Östersundomin kaava-alueella).*
*Tabell 8.12. Nollalternativets konsekvenser i fråga om utnyttjandet av naturresurser och klimatet på planområdet i Östersundom, dvs. stadsbyggandets konsekvenser på de olika områdena för marksubstansprojektet eller i deras omgivning (marksubstansprojektet genomförs inte på planområdet i Östersundom).*

| | VE 0 (VE 1-alueella) | VE 0 (VE 2-alueella) | VE 0 (VE 3-alueella) |
|---|---|---|---|
| **Luonnonvarat** | **Kohtalainen kielteinen**<br>Hankkeen toteuttamatta jättäminen johtaa siihen, että Östersundomin rakentamisessa tarvittava kiviaines on tuotava todennäköisesti useilta, joko olemassa olevilta tai uusilta perustettavilta kauempana sijaitsevilta ottoalueilta. Kiviaines otetaan todennäköisesti Östersundomin yksittäistä hankealuetta laajemmalta alueelta, jolloin myös vaikutus syntyy laajemmalle alueelle.<br>0-vaihtoehdossa sekä kiviainesten että kaivumaiden kuljetusmatkat ovat pitkiä verrattuna hankevaihtoehtoihin. Polttoaineen kulutus, samoin kuin kaluston ja tiestön kulutus ovat tässä vaihtoehdossa suurimpia.<br>0-vaihtoehdossa ei Östersundomissa ole välivarastointikenttää, mikä saattaa heikentää kiviainesten ja kaivumaiden hyödyntämistä ja lisätä läjitystarvetta. Myös kiviainesten kierrätys saattaa olla tehottomampaa 0-vaihtoehdossa. | | |
| **Ilmasto** | **Kohtalainen kielteinen**<br>0-vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys suhteessa hankevaihtoehtoihin on kohtalainen kielteinen, sillä sen päästöt ovat 2–4-kertaisia niihin verrattuna. | | |

### 8.1.6 Vaihtoehtojen toteutuskelpoisuus

Maa-aineshankkeen toteuttaminen Östersundomin yleiskaava-alueella aiheuttaa myönteisiä ympäristövaikutuksia ilmastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä suunniteltuun maankäyttöön, kaavoitukseen ja yhdyskuntarakenteeseen. Muut hankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset on arvioitu kielteisiksi nykytilaan peilaten. Merkittävimmät vaikutukset ovat meluvaikutukset vaihtoehdossa 1B, jotka on kokonaisuudessaan arvioitu erittäin merkittäviksi haitan pitkäkestoisuudesta johtuen.

On huomattava, että yleiskaavaehdotuksen mukainen maankäyttö eli kaupungin rakentaminen aiheuttaa kielteisiä ympäristövaikutuksia, vaikka maa-aineshanketta ei Östersundomin kaava-alueella toteutettaisikaan. Näitä vaikutuksia on tässä YVA-selostuksessa tarkasteltu yleispiirteisesti ainoastaan suunniteltujen vaihtoehtoisten maa-aineshankealueiden sijaintipaikoilla. Koko kaavaehdotuksen vaikutukset on arvioitu kaava-asiakirjoissa.

Kaikki hankevaihtoehdot ovat ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia, mutta kielteisten vaikutusten lieventämiseen tulee kiinnittää huomiota jatkosuunnittelussa ja käytännön toteutuksessa. Erityisen oleellista on meluvaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa 1B.

# 9 Ympäristövaikutusten seuranta

Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista, selvittää hankkeen toteuttamisesta aiheutuneet vaikutukset ja haittojen lieventämistoimenpiteiden onnistuminen sekä käynnistää tarvittaessa toimenpiteet mahdollisten merkittävien vaikutusten ja haittojen vähentämiseksi ja estämiseksi.

Yksityiskohtaisemmat tarkkailuohjelmat laaditaan ympäristölupahakemuksen yhteydessä, ja ne hyväksytetään lupaviranomaisella osana ympäristölupapäätöstä.

## 9.1 Melu

Toimintojen aiheuttamia melutasoja seurataan säännöllisillä melumittauksilla, joissa mitataan äänilähteiden melupäästöä (äänitehotasoja) sekä melutasoa häiriintyvien kohteiden luona. Nykytekniikka mahdollistaa myös jatkuvatoimiset melun seurantamittaukset samaan aikaan useassa pisteessä suoritettuna. Seurantamittausten avulla voidaan tarvittaessa puuttua suurimpiin melun häiriölähteisiin meluntorjunnan avulla tai toiminta-aikaa rajoittamalla. Mittauksissa tulee huomioida yhteisvaikutukset erityisesti Porvoonväylän (vt 7:n) liikenteen aiheuttaman melun kanssa.

## 9.2 Tärinä

Räjäytysten aiheuttamaa tärinää seurataan jatkuvatoimisilla tärinämittauksilla sekä säännöllisillä kiinteistöjen ja rakenteiden katselmuksilla. Ennen toiminnan aloittamista hankealueen ympäristöstä tehdään riskianalyysi ja tunnistetaan tärinän riskikohteet, joista tehdään kiinteistöjen ja rakenteiden katselmus. Katselmointi tulee tehdä riittävällä laajuudella tarkasteltavan alueen rakennuskanta huomioiden.

## 9.3 Pöly

Pölyn leviämistä ja koostumusta seurataan lähimmissä altistuskohteissa mittauksin ja visuaalisesti. Räjäytys- ja murskaustöiden aikana ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisilla hiukkaspitoisuusmittauksilla. Mitattava komponentti on hengitettävien hiukkasten pitoisuus (PM10). Mittauspisteen sijoittamisessa tulee huomioida tuulen suunta sekä yhteisvaikutukset muiden pölyn aiheuttajien erityisesti Porvoonväylän (vt 7:n) kanssa.

## 9.4 Pohjavesivaikutusten seuranta

Valittavalle hankealueelle ja sen lähiympäristöön asennetaan tarpeellinen määrä pohjavesiputkia, joilla hankkeen toimintojen pohjavesivaikutuksia voidaan riittävän kattavasti tarkkailla. Jos hankkeen arvioidulla vaikutusalueella on yksityisiä talousvesi- tai lämpökaivoja, myös niiden pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua voidaan tarkkailla. Pohjaveden pinnan tarkkailu voi olla esimerkiksi neljä kertaa vuodessa ja laadun tarkkailu kerran vuodessa. Tarkkailu tulee aloittaa ennen toiminnan aloittamista. Pohjaveden tarkkailusta laaditaan erillinen tarkempi tarkkailuohjelma, kun valittu vaihtoehto on tiedossa ja valmistellaan tarvittavia lupia.

## 9.5 Vesistövaikutusten seuranta

Pintavesiä tarkkaillaan laskeutusaltaista, laskuojista ja purosta, johon laskuoja purkaa vetensä. Laskupurosta näyte otetaan kahdesta paikasta eli purkuojan ylä- ja alapuolelta veden virtaussuuntaan nähden.

Seurantaa tehdään kohteista riippuen kaksi kertaa vuodessa huhti-toukokuussa lumen ja roudan sulettua ja syys-lokakuussa syyssateiden aikaan. Seurannassa tarkkaillaan sekä veden laatua että määrää. Seurannalla tarkkaillaan laskeutusaltaiden toimivuutta ja veden laadun muutoksia valunnan aikana. Hankealueelta lähtevän veden virtaamaan voidaan mitata ojiin asetetun mittapadon avulla.

Pintavesistä voidaan tarkkailla seuraavia laatuominaisuuksia: aistinvarainen havainto (haju, ulkonäkö, pohjavedestä myös maku), lämpötila, sameus, väri, kiintoaineksen määrä, pH, sähkönjohtavuus, kloridi, nitraatti-, ammonium- ja kokonaistyppi, kemiallinen hapenkulutus ja mineraaliöljyt. Jos hankealueella havaitaan tai sinne tuodaan happamia sulfaattimaita tai on epäilys niiden esiintymisestä hankealueella, vesistötarkkailuun sisällytetään myös alkaliteetin ja asiditeetin tarkkailu.

Ympäristölupahakemuksen yhteydessä laaditaan erillinen yksityiskohtainen tarkkailuohjelma, jossa tarkkailupisteet *on esitetty kartalla.*

# 10 Lähteet


Aatos, S. (toim.) 2003. Luonnonkivituotannon elinkaarenaikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656, 188 s.

Ahlman Group Oy 2015. Helsingin Östersundomin lepakkoselvitys 2015.

AP-42. Compilation of air pollutant emission factors. 1995. Office of air quality planning and Standards office on Air and Radiation. US EPA. 5. painos vol II.

Finventia 2015. Östersundomin maamassojen käsittelyalue ja puhtaiden ylijäämämaiden loppusijoitusalue. Liito-orava- ja linnustoselvitys YVA:aa varten.

GTK. Kalliokiviaines, http://www.gtk.fi/geologia/luonnonvarat/kalliokiviaines/, poimittu 18.6.2015

Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2014. Helsingin luontotietojärjestelmä.

Honkanen, J. 2006. Sipoonkorpi – Luontoselvitys ja nykyinen virkistyskäyttö.

Holmén, H. 2014. Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Storträskin ja Hältingträskin vesiselkärangatonpyynnit.

HSY (=Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä) 2015. Ilmastonmuutoksen hillinta. Viitattu 24.2.2016. https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmastonmuutos/hillinta/Sivut/default.aspx

Ilmatieteen laitos 2007. Hengitettävien hiukkasten pitoisuusmittaukset Hyvinkään Vuolteenmäessä. Raportti 3.12.2007.

Itä-Uudenmaan liitto 2010. Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaat luonnonympäristöt (MALU). Julkaisu 96.

Janatuinen, A. 2013. Östersundomin alueen purojen sähkökoekalastukset syksyllä 2012 ja keväällä 2013-.

Jokela, T. 2011. Östersundomin liitosalueiden kallioperäkartoituksen työraportti. Geo 6728, 27.12.2011.

Jonasson, H. & Nielsen, H. L. 1996. Road Traffic Noise; Nordic Prediction Method. Tanska, Kööpenhamina, Nordic Council of Ministers.

Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY.

Kosonen, E., Saresma, M., Ojala, A., Åberg, A., Åberg, S. & Ikävalko. O. 2015. Hienorakeisten maalajien kerrosjärjestys ja ominaisuudet Helsingin Östersundomissa. Geologian tutkimuskeskus, 15.12.2015.

Kujala, A.-M. 2011. Helsingin Östersundomin pienvesien kartoitus. Pro gradu –tutkielma, Maantiede, Luonnonmaantiede. Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteenlaitos, Maantieteen osasto.

Kullberg, J. 2015. Kirjoverkkoperhosen (Euphydryas Maturna) esiintyminen Östersundomin suunnitelluilla kivenottoalueilla 2015.

Liukko, U.-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J. 2016: Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.

Lämsä, V. P. 2005. Asfaltin uusiokäyttö tierakentamisessa. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 27/2005, 28 s.

Metsähallitus 2013. Sipoonkorven kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelma (vahvistamaton). Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja C XX. 11/2013.

Museovirasto 2014. Muinaisjäännösrekisteri, http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx, viitattu 25.2.2014.

Museovirasto 2014. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt, http://www.rky.fi/, viitattu 25.2.2014.

Mäkelä, E. & Höynälä, H. 2000. Sivutuotteet ja uusiomateriaalit maarakenteissa – Materiaalit ja käyttökohteet. TEKES teknologiakatsaus 91/2000. Helsinki 2000.

Mäkipää, R. ja Tomppo, E. 1998. Metsätieteen aikakauskirja 2/1998. s. 268 – 274. http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff98/ff982268.pdf

Pesonen, K. 2004. Hiljaiset alueet - Hiljaisuuteen vaikuttavat tekijät ja hiljaisuuden kriteerit, Suomen ympäristö 738.

Pesonen, R. 2010. Ilmatieteenlaitos, Asiantuntijalausunto. Lausuntopyyntö Rudus Oy, 21.6.2010.

Pykälä, J. & Bonn, T. 2000. Uudenmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 178. Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus & Suomen ympäristökeskus.

Ramboll Finland Oy 2010. Östersundomin puroselvitys.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2. 264 + 572 s.

Salla, A. 2009. Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingin vuoden 2009 liitosalueella. http://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-01-11-r1.pdf

Saarikivi, J. 2013. Viitasammakko Helsingin liitosalueella keväällä 2012 ja 2013.

Siivonen, Y., Wermundsen, T. 2006. Sipoon lepakkokartoitus 2006. Wermundsen Consulting Oy / Batcon Group.

Sipoonkorven arvokkaat luontokohteet (Jarmo Honkanen, HKR).

Sito Oy 2016. Östersundom massalaskentaraportti 2015. Päivitetty 11.2.2016.

Sito Oy 2015. Helsingin kaupungin rakennusvirasto, Östersundomin maa-aineshanke, Tekninen suunnitelma.

Sito Oy 2015. Östersundomin maa-aines-YVA, kasvillisuus – ja luontotyyppiselvitys. Sito Oy.

Sito Oy ja Enviro Oy 2014. Östersundomin yhteinen yleiskaava, Kaavaehdotuksen luontovaikutusten arviointi.

Sito Oy 2012. Helsingin ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys.

Sito Oy 2012. Liikenneviraston maanteiden meluselvitys, EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) mukainen meluselvitys.

Suhonen L., 2015. Rudus Oy Kulmakorpi, Espoo Mittaussuunnitelma ja mittaustulokset, Promethor Oy.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010. RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät.

Suomen ympäristökeskus 2013. Kaupunkiseutujen vihreän infrastruktuurin käsitteitä. ViherKARA-verkosto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2013.

Suomen ympäristökeskus 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa, Suomen ympäristö 25.

Stakes, Kauppinen, T. & Tähtinen, V. 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja.

Strafica Oy 2015. Östersundomin kaavaehdotusvaiheen liikennejärjestelmäselvitys.

Talja, A. 2011. Ohjeita liikennetärinän arviointiin. VTT tiedotteita 2569.

THL, Opasnet: Kuljetusten pakokaasupäästöt, http://opasnet.org/fi/Kuljetuksen_pakokaasup%C3%A4%C3%A4st%C3%B6t, poimittu 16.12.2015.

Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016. Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.

Tie- ja vesirakennushallitus 1988. Päällystystyöt. Tienrakennuksen yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. Kunnossapitotoimisto.

Tietokeskus 2014. http://dev.hel.fi/paatokset/media/att/d3/d3c526798a3e9c4e3fcd425e1177a2766a234d54.pdf (vierailtu 11.5.2015).

Tilastokeskus 2014. http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/149.html, viitattu 18.2.2014.

Toivonen, M. 2010. Kiviainestuotannon pölypäästöt. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto.

Uudenmaanliitto 2012b. Missä maat on mainioimmat – Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaanliiton julkaisuja E 114-2012.

Uudenmaan liitto 2007. Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat, Uudenmaan liiton julkaisuja E 94 – 2007.

Uudenmaan liitto ja WSP-LT Konsultit Oy 2007. Hiljaisuus ja hiljaisten alueiden tarkastelua Uudellamaalla, Uudenmaan liiton julkaisuja E88 2007.

VTT 2005. RAKETRUCK 2004. Euro 3 kuorma-autokaluston polttoaineen kulutus ja pakokaasupäästöt.

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Arvokkaat maisema-alueet. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Maisemat (vierailtu 26.4.2016).

Ympäristöministeriö 2014. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston periaatepäätöksellä, http://www.ymparisto.fi/fiFI/Luonto/Maisemat/Arvokkaat_maisemaalueet, viitattu 25.2.2014.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2011. Liitosalueen eteläosan kasvillisuusselvitys. Helsingin Kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2011:14. Helsingin Kaupunkisuunnitteluvirasto.

Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2008. Lounais-Sipoon luontoselvitykset kesällä 2008: päiväperhoset, sudenkorennot ja saukko. Helsingin kaupungin ympäristökeskus.

Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2010. Ekologiset käytävät Helsingin liitosalueella.

Yrjölä, R. 2010. Sipoosta Helsinkiin liitetyn alueen linnusto 2010. Julkaisematon selvitysraportti, Ympäristötutkimus Yrjölä Oy. 58 s.