

HELSINGIN TUULIPUISTON MAISEMALLINEN JA KAUPUNKIKUVALLINEN SELVITYS

Helsingin kaupunki
Kaupunkisuunnitteluvirasto, kaavoitusosasto

Yleiskaava 2002 selvityksiä

MOLINO OY
15.10.2001

Tässä työssä käytettyjä käsitteitä

3D-MALLINNOS

Kolmiulotteinen tietokonemalli, jonka avulla on tutkittu myllyryhmien sijoittumista ja näkyvyyttä

KUVASOVITE

Valokuva, johon on sijoitettu (tuulivoimaloita) visualisoimaan suunnitellun elementin vaikutusta ympäristössään

MAISEMAVYÖHYKE

Selvityksessä käytetty Helsingin saariston ja merialueen osayleiskaavan maisema-analysissä määritettyjä Helsingin merimaiseman vyöhykejakoja. (kts. luku Helsinki ja tuulivoima)

MYLLYGEOMETRIA / MYLLYRYHMITTELY

Yhteisnimitys myllyjen keskinäisille kuviomuodostelmille ja niiden sommittelulle.

MYLLYMALLI / MYLLYTYYPPI

Tuulivoimalat on tyypitely niiden kokoluokan/ käyttöpaikan (ja tuotoilun) mukaan, esim. merimylly, maatalousmylly. Voimaloiden tehon suuruus kertoo kokoluokasta. 2MW:n mylly on kokoluokan suurimpia, pienimmät maatilamylyt ovat teholtaan 4 Kw:n

MYLLYRYHMÄ

Usean tuulivoimalan muodostama ryhmä

NAPAKORKEUS

Tuulivoimalan tornin napaan maan- tai merenpinnasta mitattu korkeus. Laskemalla yhteen napakorkeus ja roottorin säde saadaan voimalan kokonaiskorkeus.

NÄKYMÄ

Tarkastelualueelta avautuva näkymä

OFFSHORE -VOIMALA

Merelle sijoitettu useamman voimalan muodostama ryhmä, meritulipuisto.

PANORAAMA

180° laajuisena tai suurempana, usein näköalapaikalta avautuva maisema/näkymä

SIJOITTELUKUVIO / MYLLYMUODOSTELMA

Myllyjen muodostama vapaamuotoinen tai geometrinen kuvio/ muodostelma, esim. ympyrä, kolmio, kaari jne.

SIJOITUSKOHDE / -ALUE / -PAIKKA

Alue (merellä), jonne laitosryhmiä on sijoitettu (sijoitusalueet A – D)

TARKASTELUALUE

Paikka, alue, kulkuneuvo yms. josta käsin maisemaa sijoitusaluetta tarkastellaan (tässä selvityksessä tarkastelualueet 1–8 ja laivareitit)

TARKASTELUPISTE/ KATSELUPISTE

Tarkastelualueella sijaitseva kuvauspaikka

TORNI, NAPA, LAPA / SIIPI, LAVAT / SIVET / ROOTTORI, TURBIINI, PERUSTUS

Tuulimyllyn osia

TUULIPUISTO

Useamman (yleensä yli kahdeksan) tuulivoimalan muodostamasta ryhmästä käytettävä nimitys.

TUULIVOIMALA, TUULIVOIMALAITOS, LAITOS, TUULIMYLLY, MYLLY

Yksittäinen tuulivoimala

VISTA

Kehystetty, rajattu näkymä

VISUALISOINTI

Digitaalisesti tuotettu kuvasovite, jossa valokuvaan on sijoitettu näkymässä olevat tuulimyllyt.

Raportti 'Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkiku-
vallinen selvitys' liittyy valmisteilla olevaan Helsingin yleis-
kaava 2002 luonnokseen. Selvityksessä tarkastellaan tuulivoi-
maloiden sijoittamista kaupungin merialueille.

Selvityksen on laatinut Helsingin kaupunkisuunnitteluviras-
ton (KSV) toimeksiannosta Suunnittelutoimisto Molino Oy.
Työryhmään ovat kuuluneet Mikael Gylling, Maija Lounamaa,
Jyrki Sinkkilä ja Emilia Weckman.

Työn etenemistä on ohjannut ryhmä, jonka jäsenet ovat olleet
Matti Eronen (KSV, Ympäristötoimisto), Jouni Kilpinen (KSV,
Teknistoloudellinen toimisto), Pertti Kare (KSV, Yleiskaa-
vatoimisto), Anu Mansikka (KSV, Kaavoitusosasto), Matti
Visanti (KSV, Kaavoitusosasto), Tarja Laine (Uudenmaan
ympäristökeskus), Pirkko Pulkkinen (Helsingin kaupungin
Ympäristökeskus) sekä Marjatta Uusitalo (Helsingin kaupun-
gin rakennusvalvontavirasto). Ohjausryhmä kokoontui projek-
tin aikana neljä kertaa.

Helsingissä
15.10.2001

Suunnittelutoimisto MOLINO Oy

Alkulause	3
Yhteenveto	4
1. Johdanto	7
Tarkoitus ja tavoitteet	8
Selvitysalue ja myllytyypit	8
Työmetodit ja raportin rakenne	10
Visualisointitekniikka ja analyysityö	10
2. Tuulivoimalat maisemassa	11
Tuulivoimalan estetiikka	12
Myllygeometria	14
Tuulivoimaloiden näkyvyys	16
Tuulivoimaloiden maisemavaikutus	17
3. Helsinki ja tuulivoima	23
Maisemavyöhykkeet	24
Merinäkyvät	25
Tuulivoimalaproblematiikkaa	28
Tarkastelualueiden inventointi	31
4. Visuaalinen analyysi	51
Analyysivaiheet	52
Analyysitulokset	52
Tulosten tulkinta	58
Epävarmuustekijät	60
5. Johtopäätökset	61
Kuvasoitteet	64
Lähdeluettelo	84
Liitteet	85
Tuulivoimalat Suomessa, Tanskassa ja Ruotsissa	86
Asenteet tuulivoimaa kohtaan	91

YHTEENVETO

Taustaa ja lähtötiedot

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on aloittanut kaupungin-hallituksen kehotuksesta työn tuulivoiman rakentamismahdollisuuksien selvittämiseksi kaupungin alueella. Tuulivoimaloiden teknistaloudellinen selvitys kaupungin merialueelle sijoittuvasta Offshore -tuulipuistosta valmistui helmikuussa 2000. Teknistaloudellisen tarkastelun lisäksi on tarkoitus tutkia tuulivoimaloiden sijoittamista ja soveltuvuutta kaupungin alueelle selvittämällä erilaisia ympäristötekijöitä.

‘Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvalinen selvitys’ on ensimmäinen näistä ympäristöselvityksistä. Sen tavoitteena on ollut yhtäältä tarkentaa, mitkä teknistaloudellisessa tarkastelussa määritellyistä merialueista soveltuvat maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti parhaiten tai hyvin tuulipuiston sijoituspaikaksi, sekä toisaalta tutkia, kuinka paljon ja minne sijoitusalueita jää, kun teknistaloudellisiin muuttujiin lisätään maisema- ja kaupunkikuvalliset tekijät.

Tässä selvityksessä on tutkittu kolmilapaisen tuulivoimalan maisemavaikutusta. Myllytyyppiä on yleisesti käytetty mm. Tanskassa. Tarkasteltava tuulimylly on teholtaan 1,5–3,5 MW ja kokonaiskorkeudeltaan 100–120 m. Tuulipuiston laajuutta ja myllyjen enimmäis- tai vähimmäismäärää ei määritelty ennalta. Teknistaloudellisen selvityksen perusteella toimiva tuulipuisto muodostuu kuitenkin vähintään yhdestä 12–15 myllyn ryhmästä, mikä asetettiin raja-arvoksi tätä selvitystä tehdessä. Myllyjen vähimmäisetäisyydeksi toisistaan määritettiin 400 metriä.

Tämän työn selvitysalue koostuu tuulivoimaloiden sijoitusalueista (määritelty teknistaloudellisessa selvityksessä), niitä ympäröivästä merialueesta sekä kahdeksasta merinäkymien kannalta olennaisesta ranta-alueesta ja alueen laivareiteistä. Tuulivoimaloiden sijoituksen määrittelee pohjoisessa riittävän tuulisuuden reuna, muualla kaupungin rajat. Etelässä merenpohjan syvyys rajoittaa toteutuskelpoiset alueet avomerta kohti kapeneviksi kielekkeiksi.

Sokkeloinen ja vyöhykkeinen saaristo

Kokonaisuudessaan Helsingin ranta- ja merialueita voi luonnehtia erittäin kompleksiseksi maisematyypiksi. Alue on veden ja maan pienipiirteistä mosaiikkia. Maastonmuodot ovat matalia. Rakennetun ympäristön historialliset maamerkit ja näkymä-akselit antavat maisemalle erityisarvonsa. Tällaisessa ympäristössä 12–15 myllyn tuulipuisto on uusi ja mittakaavaltaan mul-listava lisäys: yksinkertaisen rivimuodostelman pituus on liki viisi kilometriä ja kompakteinkin myllyryhmä vie suurehkon saaren alan. Myllyjen pyörivät roottorit ulottuvat kirkkoneiteja korkeammalle, mutta jäävät kuitenkin korkeimpia savupiippuja ja linkkitorneja matalammalle.

Parhaimmillaan usean voimalan jäntevät veistosryhmät voivat kuitenkin olla kokonaisen alueen identiteettitekijä. Ne vaativat ympäristökseen selkeälinjaisen ja avaran maiseman. Sijoitusta pohdittaessa on maisemaa tarkasteltava alueellisella ja lähiympäristön tasolla.

Helsingin merialue jakautuu rannikon suuntaisiin maisemavyöhykkeisiin, jotka mantereelta päin lukien ovat sisälahtien vyöhyke, selkävesien vyöhyke, ulkosaaristo ja avomeri. Tarkasteltava teknistaloudellinen sijoitusalue asettuu Helsingin saaristomaisemassa pääasiassa ulkosaariston sekä avomeren vyöhykkeelle kaikkein pohjoisimpien osien sijoituessa selkävesien vyöhykkeelle.

Tämän selvityksen perusteella on todettavissa, että näistä vyöhykkeistä parhaiten tuulipuiston sijaintiin soveltuvat avomerialueet.

Selkävedet eivät sovellu myllyryhmien sijoitusalueiksi, sillä jo muutaman myllyn rakentaminen 2–3 kilometrin etäisyydelle rantaviivasta dominoi häiritsevästi maisemakuvaa, ellei niitä voi välittömästi liittää osaksi voimakkaasti rakennettua ja suurpiirteistä ympäristöä kuten satama- ja teollisuusaluetta. Tällaisiin ympäristöihin Helsingissä on mahdollista sijoittaa vain yksittäisiä myllyjä ilman että ne ovat korostuneita maisemahäiriöitä kaupunkisiluettissa.

Ulkosaaristo on tuulivoiman sijoituksen kannalta ongelmallinen. Polveilevan rantaviivan ja sokkeloisen saariston takia kaupungin rannoilta avautuvat näkymät ovat hyvin vaihtelevia ja suuntautuvat ristiin rastiin koko saariston poikki. Laajat avomerenäkymät ovat harvinaisia. Tavallisesti merinäkymää rytmittävät erikokoiset ja -luonteiset saaret juuri ulkosaaristovyöhykkeellä. Näkymille on luonteenomaista kerroksellisuus. Olennaisia ovat kaikki näkymän osat: sen välitön etuala, lähimaisema ja kaukomaisema. Näkymät ovat osittain myös mittakaavallisesti vaikeasti hahmotettavia, pienimmätkin luodot saattavat sopivassa valaistuksessa ja tarkastelukontekstissa vaikuttaa etäisiltä saarilta, takimmaisat saaret lähimaiseman luodoilta tai karikoilta. Laajuutensa ja korkeutensa takia tuulipuisto ulkosaariston alueella vaurioittaa helposti Helsingin merialueen tunnusomaisuuden. Ulapalle avautuvassa näkymässä vasta yli viiden kilometrin etäisyydelle rantaviivasta sijoittuvien tuulivoimaloiden koko alkaa menettää merkitystään; saaret ja luodot hallitsevat näkymää. Ulkosaaristo soveltuu huonosti sijoitusalueeksi, koska näköalat avautuvat usealta suunnalta, jolloin viiden kilometrin vähimmäisetäisyys kattaa koko ulkosaaristovyöhykkeen.

Tuulikammat – voimalavyöhyke avomerellä

Ainoastaan avomerellä voidaan samalla kertaa sekä välttää maisema- ja kaupunkikuvalliset häirtavaikutukset että saavuttaa mahdollinen positiivinen imagolisä. Sellainen veistoksellisella tuulipuistolla voi olla, kun sen suhde maisemaan on ymmärrettävä ja se voidaan hahmottaa omana kokonaisuutenaan ja tasapainoisesti irrallaan muusta maisemasta.

Koska avomerellä teknistaloudellisesti mahdolliset sijoitusalueet ovat kapeita kielekkeitä syvänteiden välissä, asettuvat myllyryhmät useiksi erillisiksi rivimuodostelmiksi, ‘tuulikamoiksi’. Muodostelmat voivat olla suoria tai kaareutuvia, tai

koostua erillisistä jaksoista, sijoittuen kuitenkin pääsääntöisesti poikittain rannikkolinjaa vasten.

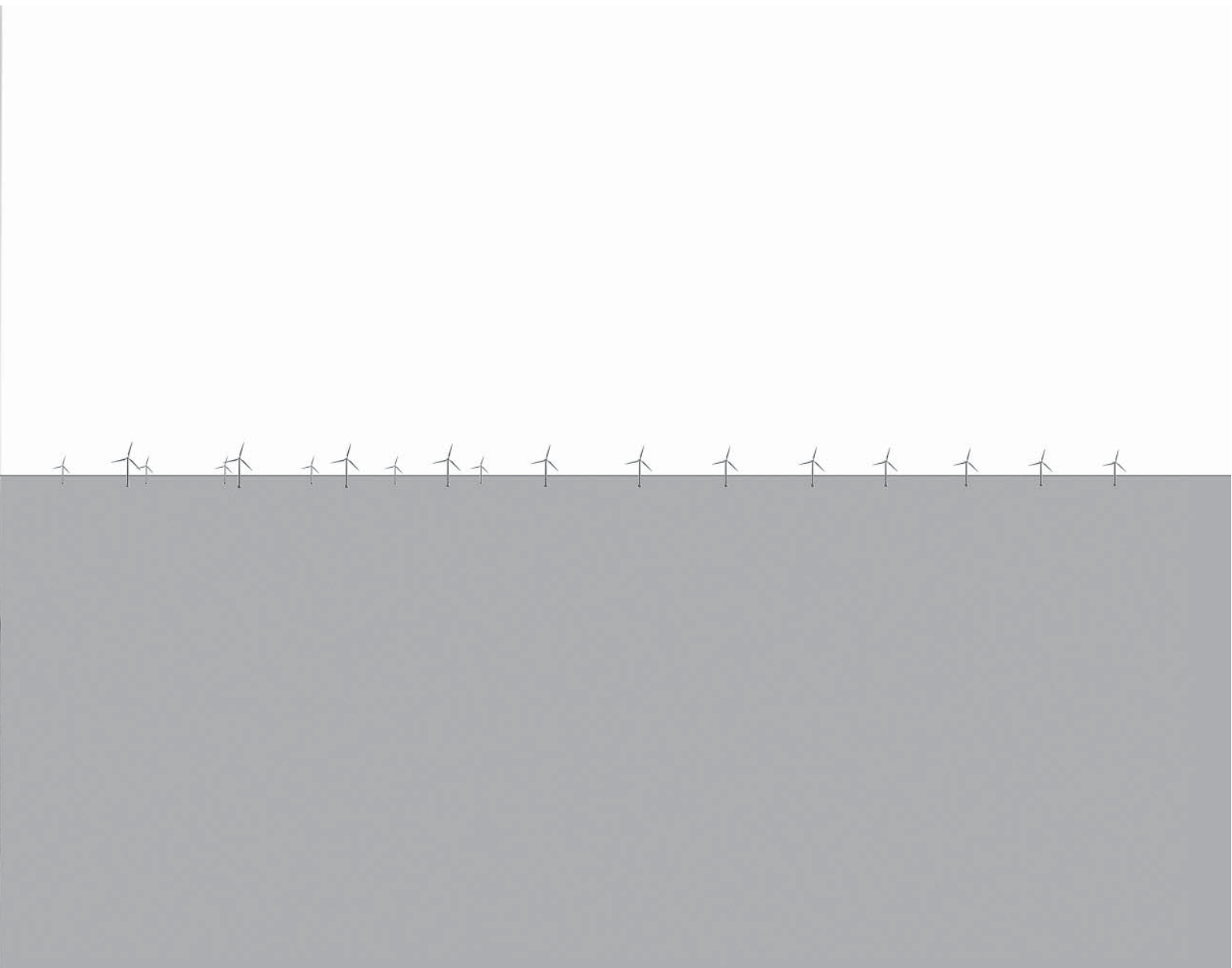
Vastaavaa tuulipuistomuodostelmaa ei ole tiedossa, mutta ratkaisulle on löydettävissä perustelut Suomenlahden pohjoisrannikon maiseman rakenteesta. Sille on tyypillistä niemiä, saarten, selkävesien ja lahtien jaksottainen vuorottelu rannikon pääsuuntaa vastaan. Kaukomaisemassa rannikko vaikuttaa yhtenäiseltä ja ehyeltä massiivilta. Vasta lähitarkastelussa rantaviivan rikkonaisuus paljastuu ja maiseman vyöhykkeinen syvyys korostuu, kun avomeri jatkuu selkävesinä ja lahtina pitkälle ulkosaariston sisäpuolelle.

‘*Tuulikammat*’ korostavat tätä maiseman erityispiirrettä. Mereltä, rannikon suuntaisesti tarkasteltuna tuulivoimalarivistöt hahmottuvat harvana verkostona, “tuulivoimavyöhykkeenä”, joka on irti mantereen ja saarten yhteen sulautuneesta rantasiluettista. Yksittäiset kammat jatkavat saarten ja luotojen ketjuja avomerelle, mikä on hahmotettavissa kun merimaisemaa tarkastellaan rannalla tai ulkomerellä kohtisuoraan tai viistoon. Eteläiseltä merialueella kantakaupungin siluetin rikkoutuminen on vältettävissä, koska kampojen väliin jäävät syvänteiden avovesialueet. Poikittaisrivit sallivat myös mahdollisimman häiriöttömien näkymien jatkumisen ranta-alueilta läpi saaristovyöhykkeiden kohti avomerta, kun myllyryhmät hahmottuvat saarekkeina tai niemekkeinä eivätkä täytä horisonttia.

Maisema- ja kaupunkikuvallisesti Helsingin tuulipuiston voi ajatella koostuvan joko yhdestä tai useammasta rivistöstä. Kukin sijoitusalue tarjoaa erilaisen maisema-asetelman: itäisillä sijoitusalueilla tuulivoimalat ja luonnonmaisema ovat jylhä vastakohtapari. Lännessä rivistöt ovat enemmänkin rakennetun ympäristön jatke. On pitkälti arvottomiskysymys, kumpi näistä asetetaan etusijalle vai ovatko molemmat hyväksyttäviä lähtökohtia tuulivoiman sijoitukselle.

Mahdollisen hankekohtaisen suunnittelun yhteydessä on visuaalista tarkastelua laajennettava. Kaupunkialueella on yksittäisiä tarkastelupisteitä ja -alueita lisättävä sekä määriteltävä kunkin muodostelman kannalta olennaiset näkymäsuunnat. Helsingin merialuetta laajempi seudullinen tarkastelu on välttämätön, sillä tuulivoimaloiden maisemallinen vaikutusalue on huomattavasti tämän työn selvitysalueetta laajempi. Vastaavasti tuulipuiston voisi kuvitella sijoittuvan usean kunnan aluevesille; hallinnolliset rajat eivät ole ainakaan maisemallisessa tarkastelussa luontevimmat sijoitusalueajat.

Valitun myllytyypin koko, ryhmän myllymäärä sekä myllyjen väliset sijoitusetäisyydet ovat vaikuttaneet tämän selvityksen johtopäätöksiin. Mikäli nämä lähtökohta-asetelmat muuttuvat, on maisema- ja kaupunkikuvallisia reunaehtoja tarkennettava. *Tuulikampa* -konseptin toimivuuteen näillä on sinällään tuskin merkitystä.



Tarkoitus ja tavoitteet

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on aloittanut kaupunginhallituksen kehotuksesta työn tuulivoiman rakentamismahdollisuuksien selvittämiseksi kaupungin alueella. Selvitys aloitettiin vuonna 1999 teettämällä ensimmäisenä merialueelle sijoittuvista ns. offshore- tuulipuistoista teknistaloudellinen toteutettavuusselvitys, joka valmistui helmikuussa 2000. Teknistaloudellisen selvityksen lisäksi on tarkoitus tarkastella tuulivoimaloiden sijoittumista ja soveltuvuutta kaupungin alueelle selvittämällä erilaisia ympäristötekijöitä. 'Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys' on ensimmäinen näistä ympäristöselvityksistä. Maisemallisen selvityksen ja muiden ympäristöselvitysten tulosten perusteella on tarkoituksenaan merkitä mahdolliset tuulivoimaloiden sijoitusalueiden rajat Yleiskaava 2002:n luonnokseen.

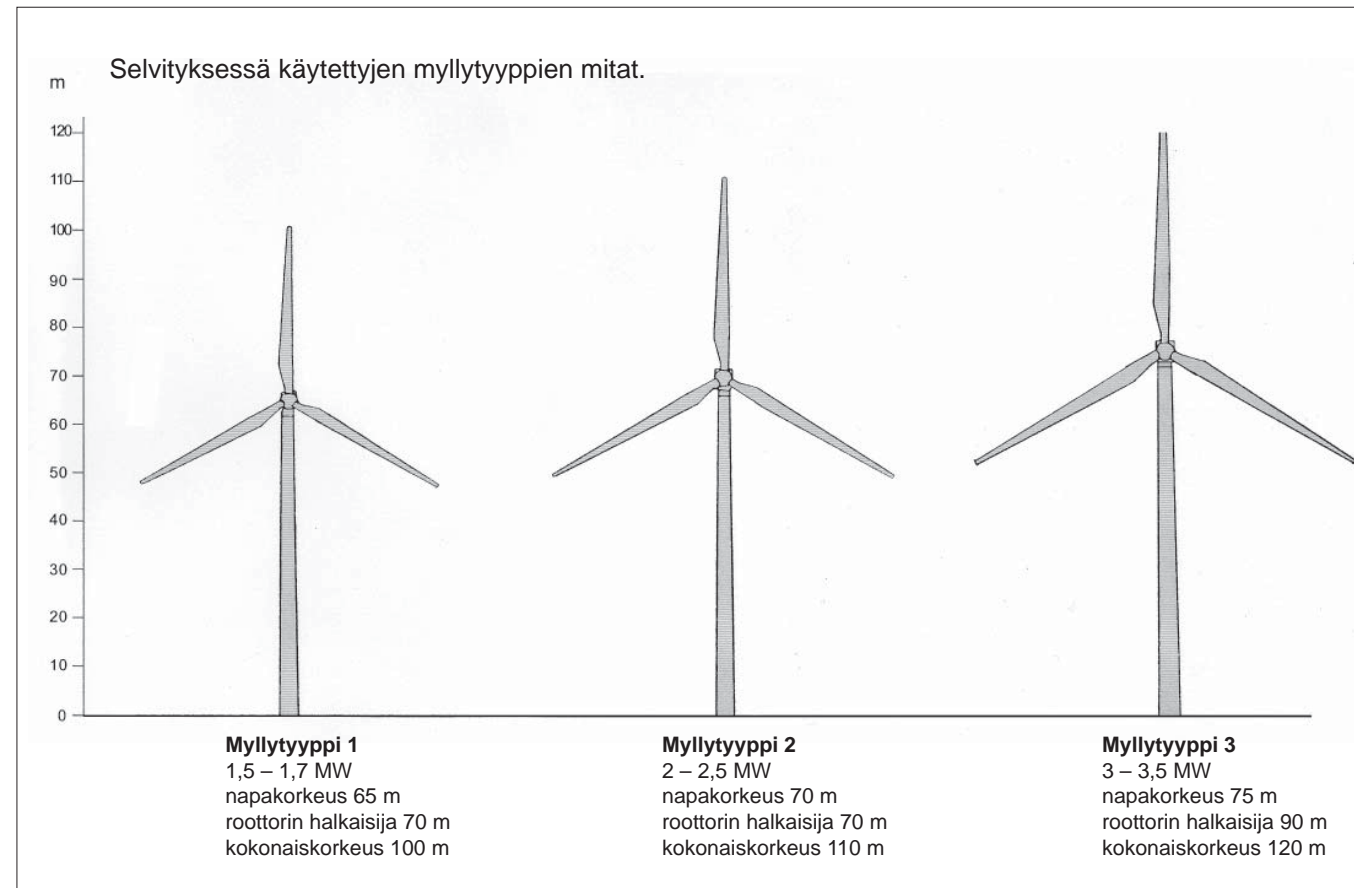
Tehtävänä on ollut yhtäältä tarkentaa, mitkä teknistaloudellisessa tarkastelussa määritetyistä merialueista soveltuvat maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti parhaiten tai hyvin tuulipuiston sijoituspaikaksi, sekä toisaalta tutkia, kuinka paljon ja minne alueita jää, kun teknistaloudellisiin muuttujiin lisätään maisema- ja kaupunkikuvalliset tekijät.

Selvitysalue ja myllytyypit

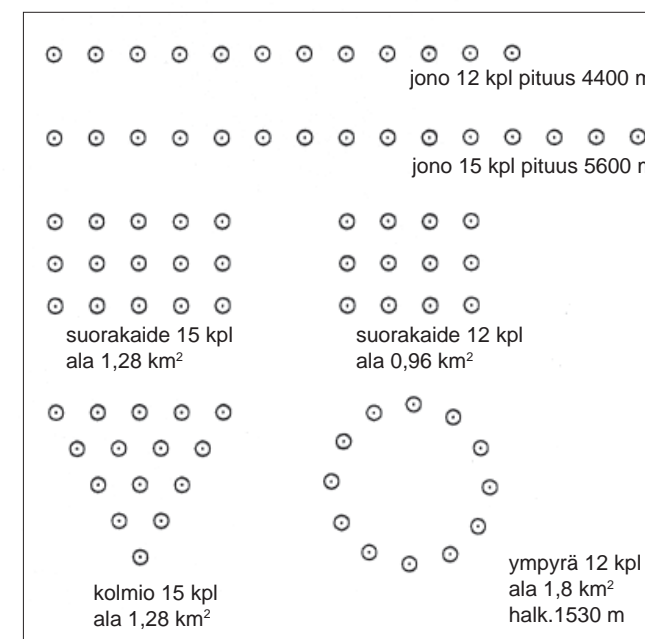
Tämän työn selvitysalue koostuu tuulivoimaloiden teknistaloudellisen selvityksen mukaisesta sijoitusalueesta, sitä ympäröivästä merialueesta sekä kahdeksasta tarkastelualueesta ja alueen laivareiteistä.

Tuulipuiston mahdollisena sijoitusalueena on ollut teknistaloudellisessa selvityksessä määritetty alue, jota rajaavat pohjoisessa riittävän tuulusuuden reunaviiva sekä lännessä ja idässä kaupungin rajat. Eteläisen reunan määrittää merenpohjan syvyys. Puolustusvoimien ammuntojen vaara-alue ja Kallahdeniemen eteläpuolen Natura-alue on rajattu pois tästä tutkimuksesta.

Tässä selvityksessä on tutkittu kolmilapaisen tuulivoimalan maisemavaikutusta. Myllytyyppiä on yleisesti käytetty mm. Tanskassa. Tarkasteltava tuulimylly on teholtaan 1,5–3,5 MW ja kokonaiskorkeudeltaan 100–120 m. Tuulipuiston laajuutta ja myllyjen enimmäis- tai vähimmäismäärää ei määritely ennalta. Toimiva tuulipuisto muodostuu kuitenkin vähintään yhdestä 12–15 myllyn ryhmästä, mikä asetettiin raja-arvoksi tätä selvitystä tehdessä. Myllyjen vähimmäisetäisyydeksi toisistaan määriteltiin 400 metriä.












Eri muodostelmatyyppien vaatimia aloja.
12 – 15 myllyn ryhmät. Myllyjen keskinäinen etäisyys 400 m

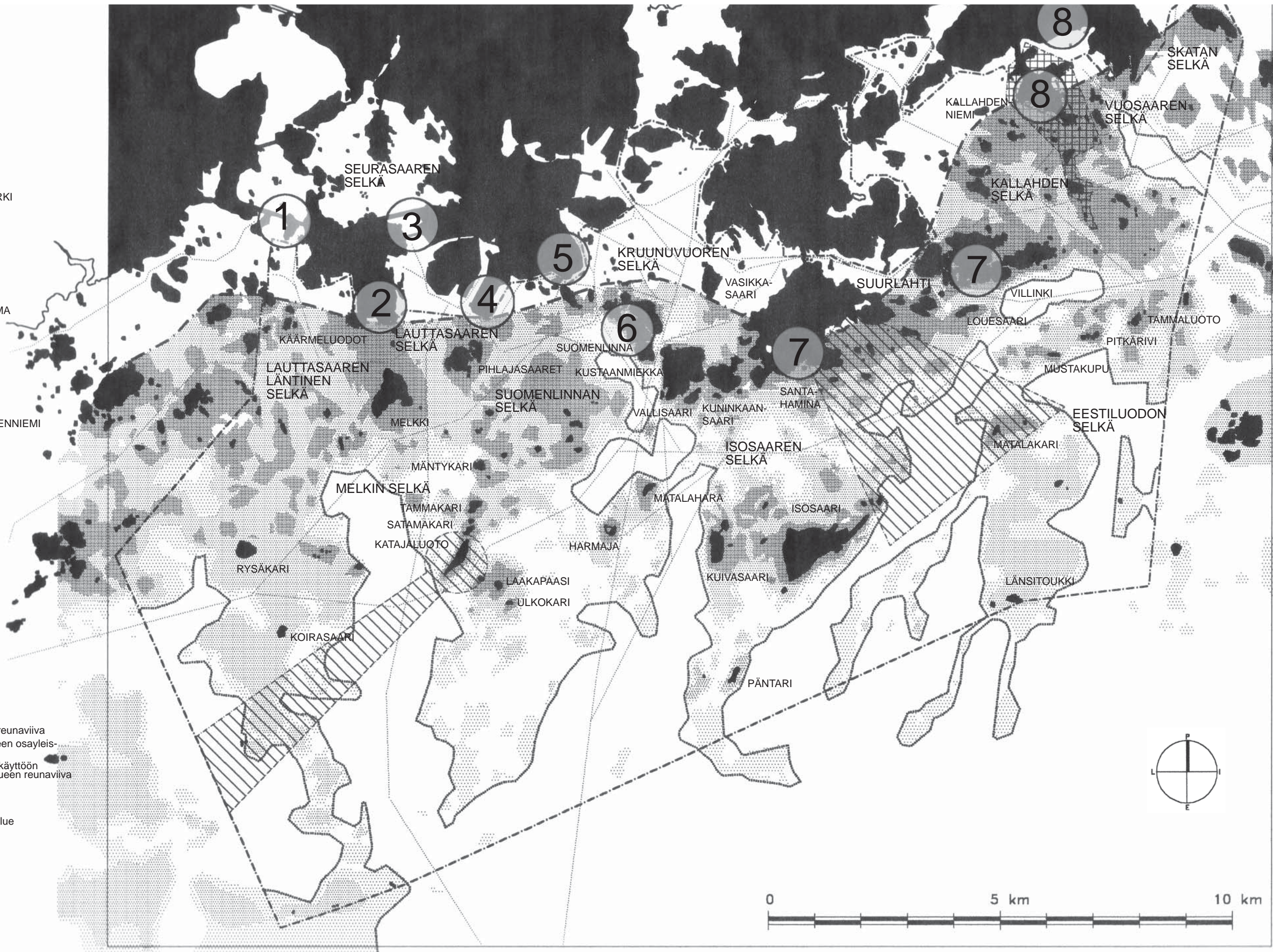


TARKASTELUALUEET

- 1 LÄNSIVÄYLÄ
- 2 LAUTTASAAREN ETELÄKÄRKI
- 3 LAUTTASAAREN SILTA
- 4 HERNESAARI
- 5 KAIVOPUISTO - MERISATAMA
- 6 SUOMENLINNA
- 7 SANTAHAMINA - VILLINKI
- 8 AURINKOLAHTI - KALLAHDENNIEMI

MERKINNÄT

-  Riittävä tuulisuuden reunaviiva
-  Saariston ja merialueen osayleiskaavan raja
-  Teknistaloudellisesti käyttöön otettavissa olevan alueen reunaviiva
-  Laivaväylä
-  Ammuntojen vaara-alue
-  Natura-alue
- Syvyystiedot:
-  5 m
-  10 m
-  20 m



Työmetodit ja raportin rakenne

‘Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys’ perustuu sijainti-, näkymä- ja kartta-analyysihin sekä kolmiulotteisen mallin käyttöön tuulimyllyjen sijoituksen ja ryhmityksen visualisoinnissa. Selvitystyön alussa tehtiin merialueesta vaakatasossa mittatarkka kolmiulotteinen työmalli tietokoneelle. Analyysityön lähtökohtamateriaalina on käytetty kaupunkisuunnitteluviraston raporttia (1995:17) ‘Helsingin saaristo ja merialue. Osayleiskaava. Maisema-analyysi’, jonka täydentäminen tuulivoimanäkökulman suhteen on ollut osa selvityksen työohjelmaa.

Työn taustaksi on kerätty eurooppalaista – lähinnä Tanskasta, Ruotsista ja Hollannista – keskeistä tuulivoiman ja maiseman suhteita käsittelevää referenssimateriaalia sekä tietoja Offshore- tuulivoimalakohteista. Materiaalin perusteella on arvioitu vakiintuneiden näkökulmien ja sijoittelutapojen sekä selvitysmenetelmien soveltumista Helsingin olosuhteisiin. Luvussa 2 ‘Tuulivoimalat maisemassa’ on esitelty taustaselvityksen keskeinen sisältö. Tärkeimmät referenssikohteet on esitelty tämän raportin liitteenä sekä myös oheisselvityksenä laadittu kooste ‘Asenteet tuulivoimaa kohtaan’, jossa on lyhyesti tarkasteltu lähinnä ulkomailla saatuja kokemuksia tuulivoimaloiden rakentamisesta ja vuorovaikutteisesta suunnitteluprosessista.

Luvussa 3 ‘Helsinki ja tuulivoima’ on käsitelty selvitysalueen kontekstiin liittyviä yleistietoja ja arvioitu niitä tuulivoiman sijoittamisen kannalta. Varsinainen maisemakuvan inventointi on tehty vain kahdeksan tarkastelualueen osalta ja siinä laajuudessa kuin on voitu päätellä olevan yleinen käytäntö tuulivoiman sijoituskysymyksiä selvittäessä käytössä olleen referenssimateriaalin perusteella. Tarkastelualueiden konteksti on selvitetty kaupunkirakenteen, maankäytön, merinäkökymien, erityispiirteiden ja -arvojen osalta. Selvitys on tehty kartta- ja maastoinventointina sekä valokuvaamalla. Valokuvaus on suoritettu kevättalven – kesän 2001 aikana.

Varsinainen tuulivoimaloiden ja maiseman visuaalinen analyysi on suoritettu 3D- mallia apuna käyttäen. Mallin ja mallista tuotettujen visualisointien avulla on selvitetty tuulivoimaloiden kaupunkikuvallisia ja maisemallisia vaikutuksia, kuten myllyryhmien näkyvyyttä tarkastelualueilta käsin ja vaikutusta maisemassa. Työn aikana on kehitetty arviointikriteereitä ja niiden pohjalta on luotu suuntaviivoja tuulivoimaloiden sijoitusperusteille Helsingin olosuhteissa. Luvussa 4 ‘Visuaalinen analyysi’ on esitetty itse työprosessi ja sen kuluessa tehdyt päätelmät.

Luvussa 5 ‘Johtopäätökset’ on esitetty tuulipuiston sijoitus-suositukset sekä pohdittu visualisointien avulla tuulimyllyryhmien ryhmitysperiaatteita ehdotetulla sijoitusalueella.

Selvitystyö on ensimmäisiä lajissaan Suomessa. Työn aikana on jouduttu kehittelemään terminologiaa, vaikeaselkoista kapulakieltä. Koska terminologian merkitys tämän raportin lukemisessa on olennaista, on käytetyt käsitteet koottu raportin sisäkanteen.

Visualisointitekniikka ja analyysityö

Työssä käytetty visualisointitekniikka on yleisesti tuulivoimaloiden visualisoinneissa vakiintunut kuvasovitetekniikka – sillä poikkeuksella, että yksittäisten myllyjen lisäksi koko selvitysalue on mallinnettu tietokoneella kolmiulotteiseksi. Työ on tehty erilaisia CAD- ja kuvankäsittelyohjelmia yhdistelemällä.

Kolmiulotteista mallia on käytetty sellaisenaan, **työmallina**, tai yhdessä valokuvien kanssa, **kuvasovitteina**, jolloin työmalliin sijoitetut tuulimyllyt on sovitettu tarkastelualueilta otettuihin valokuviin. Olennainen osa analyysityöstä on tehty “tietokoneruudun virtuaalitulossa”. Kuvasovitteista on tulostettu **paperivedoksia** lähinnä työn seurantaan ja raportointia varten, jolloin on visualisoitu erilaisia sijoitusalueita ja myllyryhmien keskinäistä geometriaa. Kuitenkin ainoastaan työmallissa on ollut mahdollista sekä liikkua että vaihtaa myllyryhmien muodostelmia ja sijoitusta “tarpeeksi nopeasti” ja ennakoita niiden vaikutusta. Kuvasovitteiden käyttö on ollut rajoitetumpaa, mutta zoomauskomennolla on voitu todentaa sijoituksen ja ryhmityksen maisemavaikutuksia pelkkää paperivedosta täsmällisemmin, ikään kuin liikkua valokuvatussa maisemassa. Koska kuvasovite on lisäksi sidottu vain yksittäiseen kuvakulmaan, analyysia on tehty koko ajan myös kartalla ja maastossa/merellä. Loppuvaiheessa kuvasovitteita on käytetty vain eri myllygeometrioiden toimivuuden testaamiseen ja loppuraportin kuvitukseen.

Valokuva-sovitteiden pohjana käytetyt valokuvat on otettu 50–110 mm objektiivilla. Kuvauksen yhteydessä on kirjattu kuvauspaikka, päivämäärä ja kellonaika sekä sijainti. Merellä paikannukseen on käytetty GPS- laitteistoa. Tarkan ajan ja paikannäärityksen pohjalta tietokonemallissa on ollut mahdollista simuloida todellisia valaistusoloja. Kuvasovitteissa on myös otettu huomioon ilmaperspektiivin vaikutus näkyvyyteen.

Visualisointiin liittyvät tekniset ongelmat ovat tunnettuja jo referenssimateriaalin pohjalta:

- Kameran objektiivi ei saa aikaan yhtä tarkkaa kuvaa kuin ihmissilmä
- Käytetty 50 mm objektiivi vastaa “luonnollista näkökulmaa”, mutta ei vastaa havaitsijan kokemaa maisemaa joka on olennaisesti laajempi, panoraaman kaltainen.
- Panoraama- tai laajakulmaobjektiveja käytettäessä kuvan perspektiivi jyrkkenee, ja taustalla olevat esineet vaikuttavat pienemmiltä kuin luonnossa.
- Valokuva-visualisoinnissa ei näy lapojen liike ja ne antavat tuulimyllyistä staattisen kuvan

Ongelmat korostuvat juuri kaukana sijaitsevien myllyjen visualisoinnissa. Kuvassa erottumisen parantamiseksi myllyt on sävytetty siten että kuvissa pieniksikin jäävät myllyt erottuisivat taustastaan. Vaalealla taustalla myllyistä on tehty tummemman sävyisiä, tummemmalla taustalla sijaitsevat myllyt on sävytetty täysin valkoisiksi. Todellisuudessa myllyjen vaaleanharmaa väri aiheuttaa sen että sumussa ja pitkällä etäisyyksillä tietyissä valaistusoloissa myllyt katoavat näkyvistä.

2. TUULIVOIMALAT MAISEMASSA

Tuulivoiman rakentaminen on Suomessa suhteellisen uusi ilmiö, eikä vesillemme ole vielä rakennettu yhtään merituulipuistoa. Maassamme ei ole myöskään tehty kattavia selvityksiä maiseman ja tuulivoiman suhteista, eikä luotu periaatteellista ohjeistoa tuulivoiman sijoittamiselle suomalaisen maisemaan. Tämän vuoksi Helsingin tuulipuiston maisemallisen ja kaupunkikuvallisen selvityksen pohjaksi on kerätty Euroopasta, lähinnä Tanskasta, Ruotsista ja Hollannista, keskeistä tuulivoiman ja maiseman suhteita käsittelevää referenssimateriaalia sekä tietoja Offshore- tuulivoimalakohteista.

Tanskassa on Euroopan pisimmät perinteet tuulivoiman rakentamisessa. Tanska on myös ensimmäinen Euroopan maa, joka on rakentanut merituulipuistoja aluevesilleen. Maassa on tehty 1990-luvun alkupuolella useita valtakunnallisia selvityksiä liittyen tuulivoimaloiden visuaalisiin maisemavaikutuksiin, myös juuri merituulivoimaan liittyen. Selvitysraportit sisältävät oleellista tietoa liittyen lähinnä yleiseen selvitysten metodiikkaan, “myllygeometriaan”, (eli myllyjen ryhmittelyperiaatteisiin) näkyvyyteen ja visualisointitekniikkaan. Tanskalaisen maiseman erilaisuus suhteessa suomalaisen maisemaan asettaa esteensä muun tiedon soveltamiselle.

Myös Ruotsissa on tehty 1990-luvulla useita selvityksiä, joissa tarkastellaan varsin monipuolisesti eri näkökulmista tuulivoiman ja maiseman suhteita ja tuulivoiman sijoittamista ruotsalaiseen maisemaan. Ruotsissa on tavoitteena lisätä tuulivoiman rakentamista merkittävästi nykyiseltä tasolta, ja suunnitteilla on myös merituulivoiman rakentaminen. Maassa tehdyt useat selvitykset korostavat maisemarakenteen ja analyysin merkitystä voimaloiden sijoittamisessa. Niissä on etsitty ratkaisumalleja erilaisille maisematyypeille soveltuville sijoittelumahdollisuuksille. Selvityksissä tuodaan myös voimakkaasti esille maiseman kokemisen ja sen sosiologisen symboliarvon merkitys suhteessa tuulivoiman sijoittamiseen. Ruotsalaisella ja suomalaisella maisemalla on selkeitä yhtymäkohtia, ja materiaali on juuri tältä osin sovellettavissa suomalaisiin olosuhteisiin.

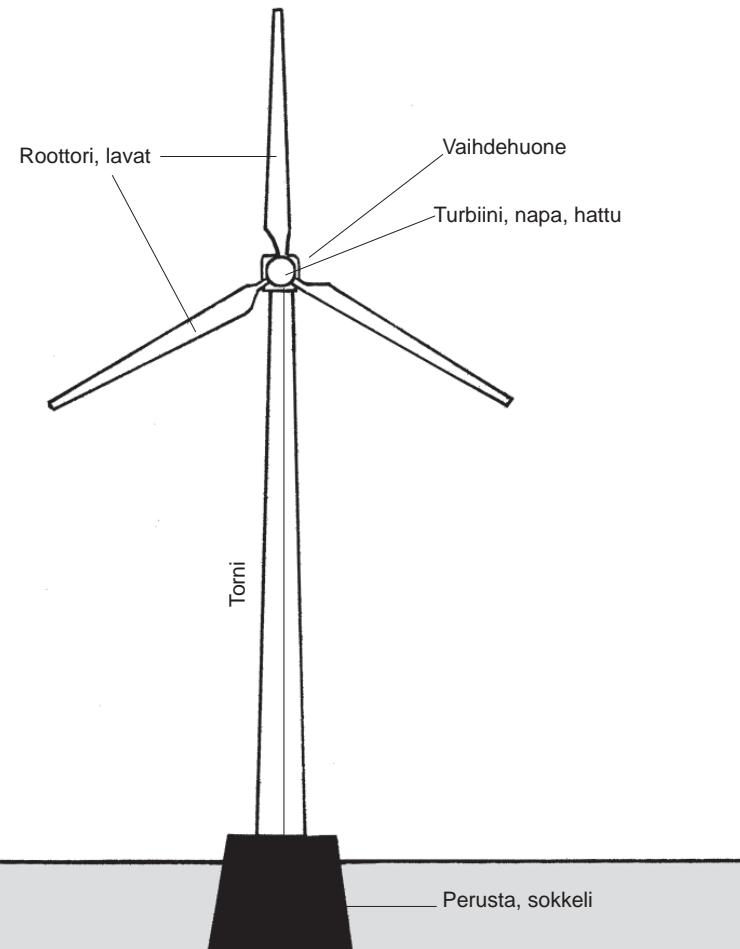
Hollannissa tuulivoimaa on rakennettu kohtuullisesti, mutta rakentaminen on maan hyvistä tuulisuusoloista huolimatta ollut viime vuosina lähes pysähdyksissä juuri maisemavaikutusten merkityksen selvittämättömyyden vuoksi. Tuulivoimaloiden kokoluokka on pysynyt pienenä, eikä merituulipuistoja ole rakennettu lainkaan. Voimaloita ei ole sijoitettu herkille alueille, vaan esimerkiksi moottoriteiden varsille. Maassa on tehty kuitenkin vuonna 1990-luvun puolivälissä mielenkiintoinen selvitys tuulivoiman sijoittamisesta hollantilaiseen maisemaan. Selvitys lähestyy aihetta erilaisten suunnittelustrategioiden kautta, ja sen ajatuksia on mahdollista peilata suomalaisen maisemaan maiden ympäristöjen luonne-eroista huolimatta.

Referenssimateriaalin keskeinen sisältö on seuraavassa koottu omaksi tuulivoiman visuaalisia ominaisuuksia käsitteleväksi kokonaisuudekseen.

TUULIVOIMALAN ESTETIIKKA

Tuulivoimalan koko, päädimensiot, väritys ja lapojen määrä ovat merkityksellisiä ominaisuuksia tarkasteltaessa yksittäisen tuulivoimalan visuaalisia vaikutuksia. Myös voimalan roottorin pyörimisliikkeellä on voimakas visuaalinen vaikutus, joka herättää huomion maisemassa pitkän matkan päässä. Sen sijaan tuulimyllyn muotoilulla: tornin, lapojen ja konehuoneen sekä muiden osien muodolla on merkitystä vain havainnoitaessa voimalaa lähietäisyydeltä.

(Energistyrelsen 1994)

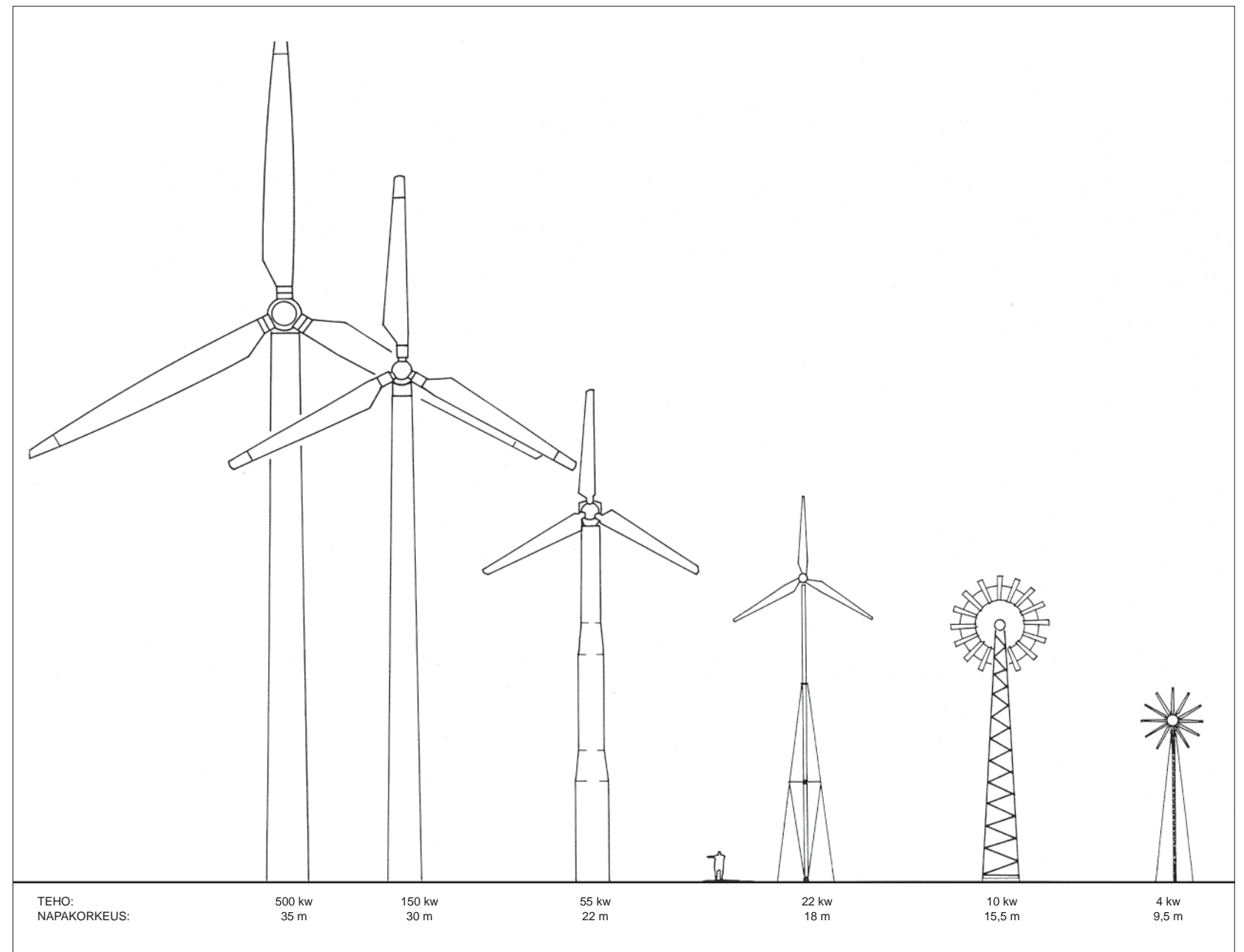


Tuulivoimalan pääosat. Muuntamo on merimyllyissä sijoitettu myllytornin sisäpuolelle näkymättömiin.

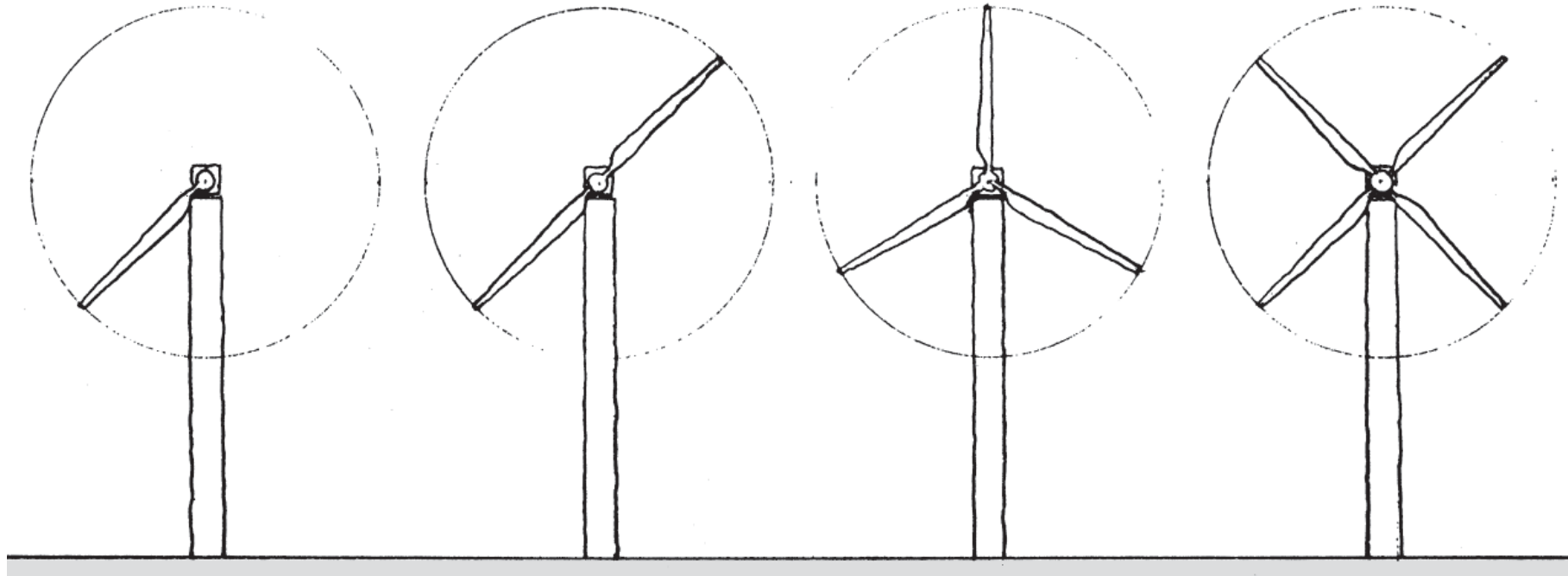
teho (kW)	napakorkeus (m)	roottorin halkaisija (m)
<100	<30	<20
100–500	30–45	20–40
500–900	40–70	40–60
900–2000	50–80	50–75
> 2000	60–90	60–85

(Vindkraftsutredningen 1998)

Tuulimyllyjen koko on kasvanut nopeasti energian tuotantotehon myötä. Merimyllyt ovat yleensä kokoluokaltaan suurimpia tuotannossa olevista malleista. Tällä hetkellä suurimmat rakennetut myllyt ovat 2 MW:n myllyjä, joiden kokonaiskorkeus on n.100 m. Suunnitteluasteella on kokoluokaltaan 3–5 MW:n myllyjä, joiden kokonaiskorkeus nousee 100–140 metriin. (www.windpower.dk, Miljødepartementet 1999)



Tanskassa käytettyjä myllyjä. Kuvassa oikealla talousmyllyjä (4 kpl), vasemmalla käytetyimmän suuren tuulivoimalan perusmallit (2 kpl). (kuva: Energistyrelsen 1994)



Uudet myllytyypit tulevat ilmeisesti jatkossakin olemaan kolmilapaisia. Koeasteella on myös myllyjä, joilla on vain 1–2 tai ei yhtään lapaa. Roottorin pyörimissuunnalla ei ole energiantuotannollista merkitystä, ja se voi pyöriä niin myötä- kuin vastapäiväänkin. Esteettisestä näkökulmasta katsottuna on pidetty hyvänä ratkaisuna sitä, että samassa myllyryhmässä sijaitsevat myllyt ovat saman kokoisia ja -mallisia ja että niiden lavat pyörivät samaan suuntaan. (Miljøministeriet, 1989)

Muotoilu

“Vanhanaikaisen” tuulimyllyn ulkomuodon kehitys vei monta vuosikymmentä. Nykyaikaiset myllymallit ovat kehittyneet ja muuttuneet nopeasti. Muotoilua ovat ohjanneet pääasiassa tekniset ja taloudelliset tekijät.

Maalle sijoitettavien pienempien, yksityiseen käyttöön tarkoitettujen maatilamyllymallien koko ja sijoitusympäristö antaa liikkumatilaa myllyjen muotoilulle. Myllyt sopivat ympäristön mittakaavaan, ja niiden muotoilussa on haettu viitteitä vanhoista myllytyypeistä. Suurempien myllyjen (kokoluokka n. 200kW – 2MW) suhteen tilanne on täysin erilainen; myllyjen valtavan koon johdosta ne eivät vertaudu mihinkään ympäristönsä elementteihin. Muotoilua on kehitetty modernin virtaviivaiseksi, eikä voimaloilla ole yhteyttä vanhoihin myllymalleihin. Suuret ja tehokkaat, maalle sijoitettavat myllyt ja merimyllyt ovat keskenään samantyyppisiä, ja eroavat toisistaan vain päämitoiltaan. Merelle sijoitettavien myllyjen torni voi teknisistä syistä olla suhteessa matalampi kuin maalle sijoitettavien.

(Miljøministeriet 1989, Helsingin kaupunki/Kaupunkisuunnitteluvirasto 2000)

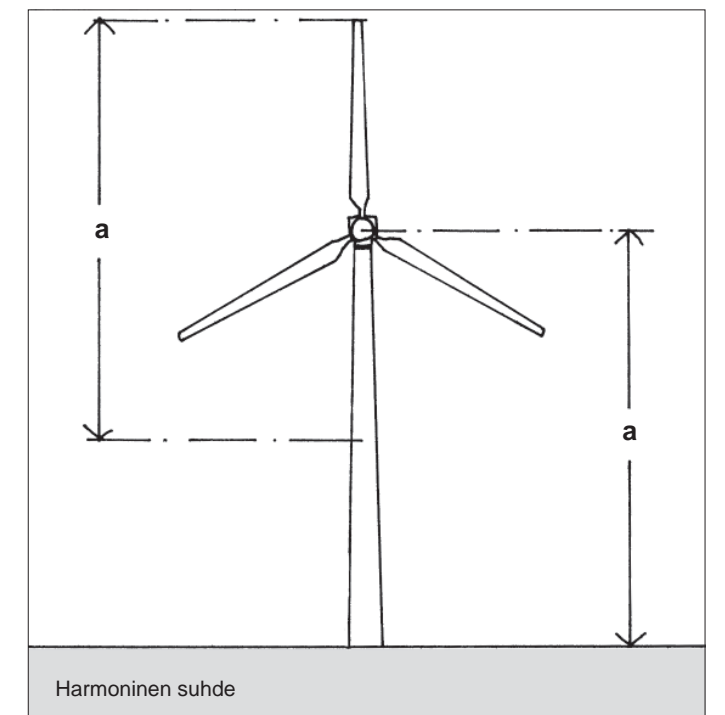
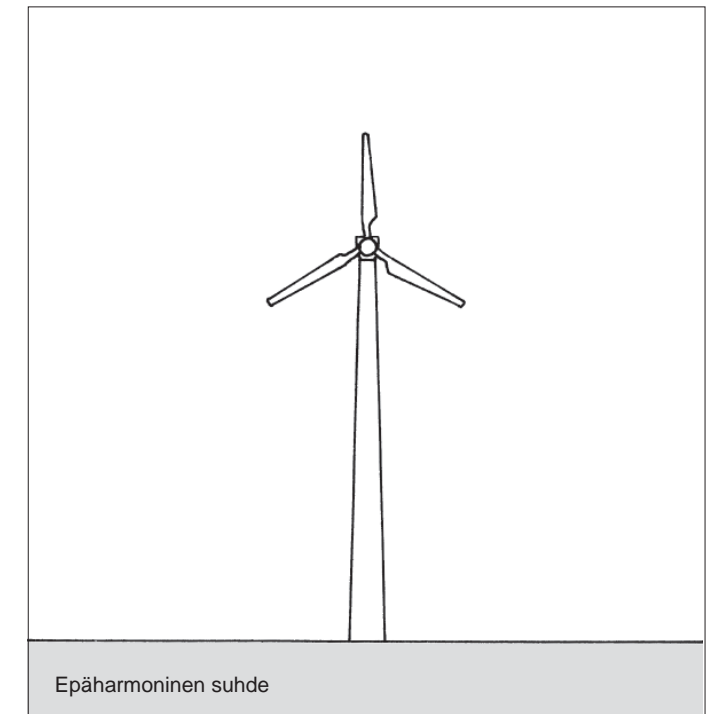
Lapojen määrällä on merkitystä yksittäisen myllyn pyörimisellään antamalle vaikutelmalle. Kolmilapainen malli pyörii “hitaasti” ja sen antama vaikutelma on yleisesti pidetty rauhallisena. Toisaalta tätä vakiintunutta käsitystä ja kolmilapaista tuulimyllymallia kohtaan on Tanskassa 1990-luvulla esitetty kritiikkiä; arkkitehti Hans Friis Mathiasen perustelee kantaansa sillä, että “kolmilapaiset myllyt ovat rauhattoman näköisiä muodostaessaan vain heikosti ympyrän muodon, kun taas viisi- tai useampilapainen roottori muodostaa stabiilin päämuodon joka olisi suositeltavampi”.

(Miljøministeriet 1989, Mathiasen 1998/1)

Väriyty

Myllyjen väriyty on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Myllyt nähdään useimmiten vaaleaa taustaa (taivasta) vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta ja sopeutuu eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Yleensä kaikki myllyn osat on käsitelty samanvärisiksi yhteneväisyyden perusteella. Merellä sumuisella säällä ja tietyissä valaistusoloissa harmahtavansävyisten myllyjen näkyvyys heikkenee selvästi. Väriytyksen avulla voi tuulimyllyn joko sopeuttaa ympäristöönsä tai haluttaessa käyttää erityistä tehosteväriä korostamaan myllyn eri osia. Selkeät signaalivärit, valkoinen sekä kiiltävät pinnoitteet korostavat näkyvyyttä. Tuulivoimaloiden piilottaminen väriytyksen avulla on kuitenkin mahdotonta.

(Miljøministeriet 1989, Nordström 2000)



Suuremman kokoluokan tuulivoimalamalliksi on vakiintunut kolmilapainen mylly, jolla on kartionmuotoinen umpinainen terästorni ja pieni vaihdehuone. Tässä myllytyypissä roottorin halkaisijan pituus on yleensä lähellä tornin korkeusmittaa. Suhdetta on pidetty harmonisena verrattuna malliin, jossa mitta on huomattavasti lyhyempi kuin myllyn napakorkeus. (Miljøministeriet 1989)

MYLLYGEOMETRIA – Tuulimyllyjen ryhmitelyperiaatteita ja ryhmien estetiikkaa

Aiemmin tuulimyllyt olivat yksittäisiä maamerkkejä kylän korkeimmalla paikalla. 1970-luvulta alkaen, ns. uuden tuuli-voimalasukupolven aikana yksittäin sijoitettavia myllyjä ovat lähinnä maalle sijoitettavat pienemmät maatilamyllyt, ”talousmyllyt”. Isojakin myllymalleja näkyy sijoitettavan yksittäin, mutta nykyisin tuuli-voimaloita sijoitetaan lähes poikkeuksetta useamman myllyn ryhmänä. Merelle sijoitettavat ryhmät ovat teknisistä ja taloudellisista syistä aina suuria useamman myllyn ryhmiä eli tuulipuistoja.

Ryhmäkoot

Myllyryhmien koot vaihtelevat. Visuaalisesti kolme myllyä muodostaa jo ryhmän. Tavallisimmin myllyjä on ryhmässä 4–12 kpl. Tuulipuistoksi kutsutaan ryhmää, jossa on 8 myllyä tai enemmän. Tällä hetkellä lukumääräisesti suurimmat ryhmät ovat n. 100 yksikön muodostelmia. Merituulipuistoissa taloudellisesti kannattava ryhmäkoko on vähintään 10 myllyä. Myllyjen turbiinikoon kasvaessa myllyt ovat tehokkaampia, ja myllyjen lukumäärää on haluttavaa mahdollista pienentää. Toisaalta tällöin myllyt ovat myös suurempia ja näkyvämpiä maisemassa.

(Nielsen 1996)

Vakiintuneet sijoittelukuviot, -muodostelmat, ja etäisyydet. Kuvioiden hahmotettavuudesta

Tuuli-voimaloiden vakiintuneita ryhmämuodostelmia ovat geometriset sijoittelukuviot: tasaväliset rivit, säännöllisistä neliöistä tai kolmioista koostuvat kuviot tai ympyrä-muodostelmat.

Geometrisessa muodostelmassa useampi tuulimylly hahmottuu kokonaisuudeksi, jolla on usein selkeä suunta. Useimmissa tapauksissa on yksinkertainen ja arkkitehtoninen sijoittelukuviotoivottava. Neliö- ja suorakaide-muodostelmat rakentuvat suorista linjoista ja ovat siten selkeitä. Kolmiomuodostelmalla on voimakas suuntavaikutus maisemassa, mutta kuvio voi olla vaikeasti hahmotettavissa. Ympyrämuodostelma voi jossakin tapauksissa antaa selkeästi hahmotettavan vaikutelman. Kaarevat linjat antavat usein epäselvän vaikutelman. Kaarevat muodot voivat kuitenkin olla erinomaisia toimissaan vuorovaikutuksessa maiseman kanssa. Geometristen muodostelmien hyvien ominaisuuksien on huomattu katoavan, kun myllyjen määrä nousee suureksi. Niin kauan, kun ryhmän voi hahmottaa maamerkin omaisesti yksittäisenä elementtinä eikä alueena, elementtien ”mattona”, ovat geometriset muodostelmat yleensä toimivia. Suurempien ryhmien kohdalla voi olla hyvä luopua geometriseen muodostelmaan sijoittamisesta.

(Miljøministeriet 1989, Energimyndigheten 1998)

Sijoitettaessa tuulimyllyjä ryhmämuodostelmiin, tulee ottaa huomioon erityisesti ryhmän hahmotettavuus. Myllyryhmä tulisi hahmottua selkeästi ja yhtenä kokonaisuutena niin läheltä kuin kaukaa. Sijoittelussa on vakiintunut käsitys, että selkeään

geometriseen muodostelmaan sijoitetut myllyt hahmottuvat yleensä edukseen. Kuvioilla on kuitenkin ominaisuus, että ne hahmottuvat selkeinä joistakin tietyistä näkökulmista, ja ”hajoavat” toisista. Joissakin tapauksissa (kuten suurissa ryhmissä) geometrisen muodostelma voi antaa liian dominoivan ja monumentaalisen vaikutelman. Voimaloiden sijoittamista geometrisiin kuvioihin pidetään hyvänä vaihtoehtona silloin, kun maisema ei anna vihjeitä muunlaiseen sijoitteluun.

(Miljøministeriet 1989, Energimyndigheten 1998, Nielsen 1996)

Geometristen muodostelmien vakiintuminen usein käytetyksi sijoituskuvioksi on kritisoiden näkökulmasta nähty johtavan jossakin määrin tylsiin ja tasapäisiin ei-toivottuihin asetelmiin. Geometrisia kuvioita voikin kritisoida joissakin tilanteissa irrallisina mikäli kuviolla ei ole selkeää perustetta ja suhdetta maisemaan. Maiseman suurin linjoja ja voimakkaita muotoja, (esim. rantaviiva, suurmaiseman topografinen suuntautuneisuus jne.) korostavat – tai niitä selkeästi vastaan asetetut – muodostelmat nähdään perustellumpina kuin geometriset kuviot. Tätä on pidetty mahdollisuutena erityisesti isojen tuuli-voimaloiden kohdalla, joilla ei ole mittakaavallista kiinnekohtaa rakennuksiin, puihin ja muihin tyyppillisiin maiseman elementteihin.

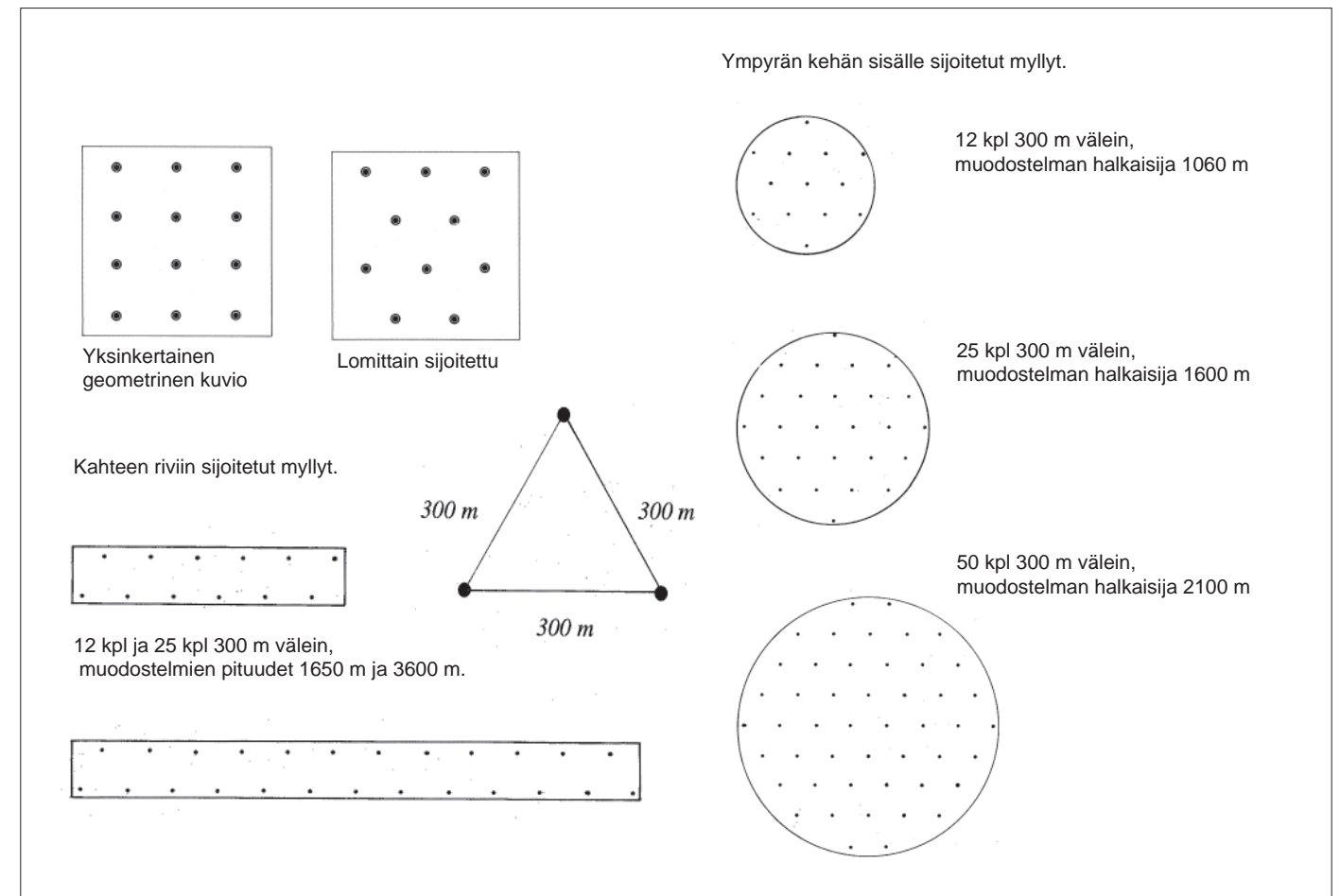
(Nielsen 1996, Mathiasen 1998/2)

Myllyjen keskinäinen sijoitusetäisyys määräytyy usean tekijän perusteella. Etäisyydet vaihtelevat välillä 3–7 x roottorin halkaisija, riippuen turbiinin koosta, myllyjen lukumäärästä ja ryhmän sijoituskuviosta. Sijoitusetäisyyksiin vaikuttavat lähinnä tekniset syyt kuten tuulivarjo ja maapohjan laatu. Rivistöön myllyt sijoitetaan usein 4 x roottorin halkaisijan etäisyydelle toisistaan, ruudukossa sijaitsevien myllyjen väli on n. 4–5x roottorin halkaisija. Tilanpuutteen vuoksi tiiviisti sijoitetut myllyt on sijoitettu 2–3 x roottorin halkaisijan etäisyydelle toisistaan, mutta tällöin tingitään jo energiantuottoluvuista. Etäisyydet isojen myllyjen luokkaan kuuluvien myllyjen välillä vaihtelevat tällöin tavallisesti 200–400 metrin välillä.

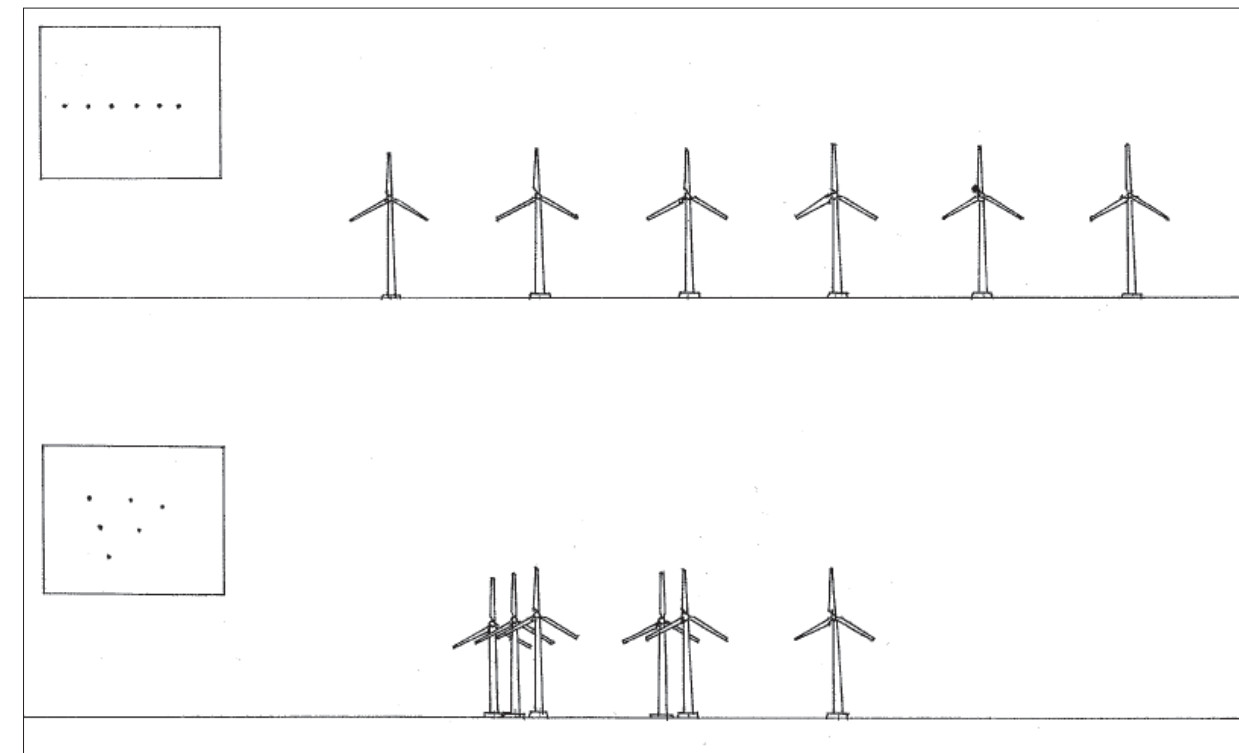
(Nielsen 1996, Mathiasen 1998/2)

Esteettisessä mielessä tarkasteltuna ryhmiin sijoitettaessa myllyjen keskinäisten välien tulisi olla samanpituiset. Maalle ja merelle sijoitettaessa myös myllyn napakorkeuden tulisi olla samalla tasolla pienestä maaston korkeusvaihteluista huolimatta. Sijoitettaessa myllyjä rivimuodostelmiin on vakiintunut käsitys, että rivien välisen etäisyyden tulisi olla sama kuin myllyjen keskinäinen etäisyys. Ympyrän muotoon sijoitettaessa on nähty parempana vaihtoehtona sijoittaa myllyt epätasaisin välein toisistaan.

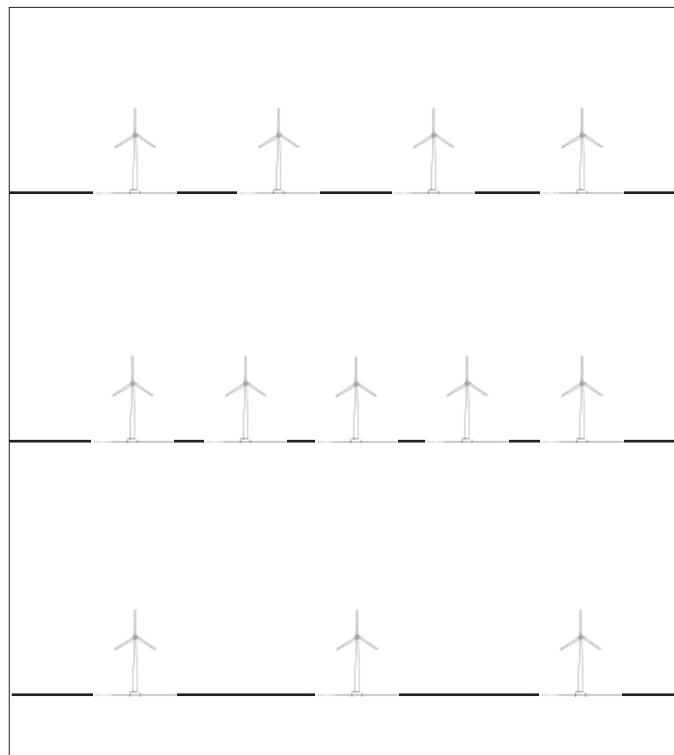
(Miljøministeriet 1989, Energistyrelsen 1994/2)



Tavallisimpia tuuli-voimalamuodostelmia ovat tasaväliset rivit, säännöllisistä neliöistä tai kolmioista koostuvat kuviot tai ympyrämuodostelmat. (Miljøministeriet 1989)



Olenaisia tekijöitä ovat ryhmän laajuus ja sen peittävyys näkökentässä. Yksinkertainen rivimuodostelma voi olla selkeästi hahmotettavissa, mutta se ottaa haltuunsa paljon laajemman alueen kuin sama määrä myllyjä tiiviimmässä ryhmämuodostelmassa. (Miljø & Energiministeriet 1996)

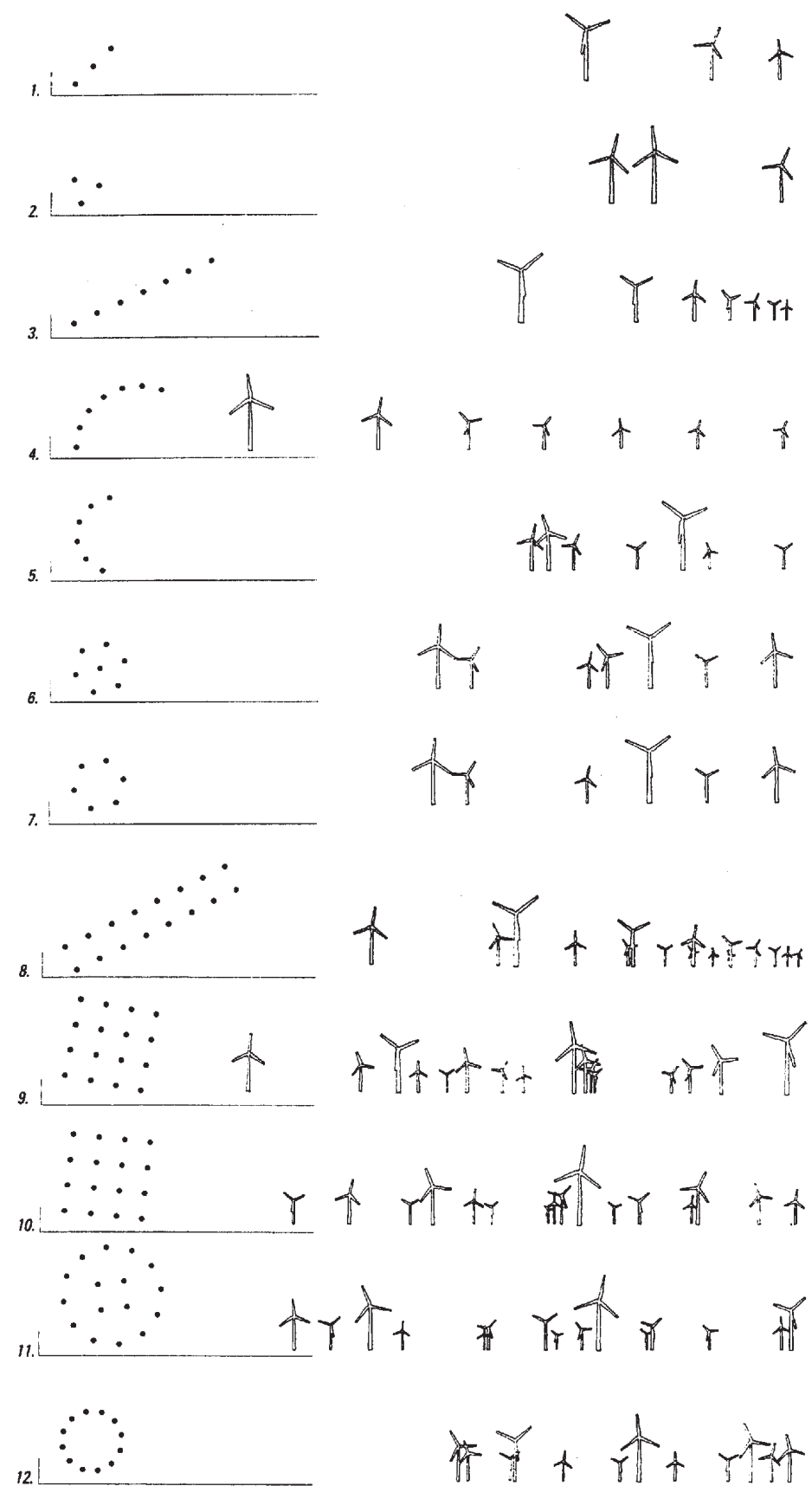


Myllyjen välisillä sijoitusetäisyyksillä on myllyryhmissä huomattava esteettinen merkitys. Muodostelman hahmottamiseen ja intensiivisyyteen vaikuttaa olennaisesti, minkälaisena myllyjen välit koetaan – onko muodostelma "löysä" vai jäntevä. Erityisesti yksinkertaisen myllyrivistön kohdalla tilanne korostuu. Jotta myllyryhmän voi hahmottaa yhtenäisenä ryhmänä, ei etäisyyden myllyjen välillä tulisi olla yli 5 roottorihalkaisijaa tämä tarkoittaa suurten myllyjen kohdalla n. 300metriä. (Mathiasen 1998/2, Miljödepartementet 1999)

Tanskalainen arkkitehti Hans Friis Mathiasen on tarkastellut kriittisesti vakiintuneita tuulivoimaloiden sijoittelukuvia.

1. Kolme myllyä suorassa rivissä. Myllyt antavat suunnan. Mistä? Mihin?
2. Kolme myllyä kolmiomuodostelmassa. Myllyt eivät osoita suuntaa. Ne muodostavat tilan, jossa voi kokea olevansa niiden välissä tai ulkopuolella. Myllyt rajaavat alan. Alan on hyvä olla vaakasuora ja kolmion tasasivuinen.
3. Seitsemän myllyä suorassa rivissä. Rivi on pituudeltaan lähes yhden kilometrin mittainen. Myllyjen välinen etäisyys n.160m. Muodostelma on hyvin herkkä maastovaihteluille – mistä löytää kilometrin pätkän ilman maaston kohoamaa tai painaamaa? Mitä useampi mylly on rivissä, sitä merkityksellisempi selitys sillä tulee olla.
4. Seitsemän myllyä ympyrän kaarella jonka säde on n. 450 metriä, myllyjen etäisyys toisistaan 4 roottorin halkaisijaa. Muodostelma vaikuttaa kokonaisuuteltaan ja "päätyimmältä" kuin suora rivi. Se muodostaa alueen, keskustan, sisä- ja ulkoalueen. Muodostelma on vähemmän herkkä korkeusvaihteluille kuin suora rivimuodostelma.
5. Kuten edellinen muodostelma, mutta säde n. 270 metriä, nähtynä ulkopuolelta. Tila rajautuu selkeästi.
6. Seitsemän myllyä ringissä, joista seitsemäs on muodostelman keskellä. Etäisyys/säde on 5 roottorihalkaisijaa. Ryhmä antaa suhteellisen lopullisen ja rauhallisen tunnelman.
7. Suuntavaikutelma katoaa selkeästi, kun keskimäinen mylly poistetaan.
8. 16 myllyä kahdessa kahdeksan myllyn rivissä. Sijoittaminen 2–3:een samansuuntaiseen riviin on tavallista, myös merituulivoimaloiden kohdalla. Kujanteena hahmottuminen on epämääräinen, sekä jättää kysymykset suuntautumisesta, päätepisteestä ja laajuudesta avoimiksi. Pohjakuva näyttää selkeältä, näkyvä sekavalta.
9. 16 myllyä neljässä rivissä, joista jokaisessa 4 myllyä. Pohjakuvasssa muodostelma on rauhallinen ja tasapainoinen, mutta näkyvässä rivimäinen ja epätasapainoinen, ohenee reunoja kohden. Kauempaa katsottuna kuviosta tulee tasaisempi ja yhtenäisempi, mutta samalla "raidallisempi" / rivimäisempi.
10. Eri näkökulmasta nähtynä edellinen muodostelma hahmottuu diagonaalina riveinä, ja kauempaa tarkasteltuna vaikutelma voimistuu.
11. 16 myllyä, joista 12 sijoitettu ympyrämuodostelmaan, jonka keskellä neljä myllyä neliömuodostelmassa. Muodostelma hahmottuu helposti kaoottisena, suuntautumattomana; missään ei ole kolmea myllyä tai enempää linjassa. Ääriviivat ovat selvät ja muoto on hyvin rajattu.
12. Muodostelma kuten edellinen, mutta ilman neljää keskellä olevaa myllyä ja myllyväli kolme roottorihalkaisijaa. Hahmottuu kaikilta suunnilta samantyyppisenä ja muodostaa vaikutelman sisä- ja ulkotilasta. Huolellisesti sijoitettuna ryhmä on oma kokonaisuutensa; suunta, laajuus ei herätä kysymyksiä.

(H.F. Mathiasen / Arkitekten 11/1998)



TUULIVOIMALOIDEN NÄKYVYYS

Tuulivoiman hyödyntämiseksi on tuulimyllyt sijoitettava suotuisiin tuulisuusoloihin avoimelle alueelle; rannalle, merelle tai maaston lakialueelle. Tämä tosiasia tekee tuulivoimalat erittäin näkyviksi elementeiksi maisemassa.

Näkyvyys merellä

Meteorologinen näkyvyys on ilman läpinäkyvyyden mitta, johon eivät vaikuta pimeys tai horisontin peittävät esteet. Näkyvyys kuivassa puhtaassa ilmassa voi olla 50–70 km, joskus jopa 100 km. Merellä näkyvyys on avoimien olosuhteiden vuoksi teoriassa erittäin hyvä. Maapallon kaarevuuden johdosta havainnointikorkeus ja havainnoitavan objektin koko vaikuttavat näkyvyyteen; horisonttia lähempänä olevat objektit näkyvät kokonaisuudessaan. Horisonttia kauempana olevat objektit peittyvät kokonaan tai osittain, riippuen niiden korkeudesta. Maapallon kaareutuvuuden merkitys ei kuitenkaan ole oleellinen kokoluokaltaan suurimpien tuulivoimaloiden näkyvyyteen niiden korkeuden vuoksi.

Käytännössä näkyvyyteen vaikuttavat *ilman selkeys, valon luonne ja havainnoitavan elementin koko ja muut ominaisuudet*. Ilman selkeyttä – ja siten näkyvyyttä – heikentävät erilaiset sääolosuhteet ja -ilmiöt: pilvisuus, sateet, sumu, utu, pöly, savu ja näiden yhdistelmät sekä mm. lämmön siirtymisen aiheuttama ilmassan väräily. Käytännössä tuulivoimaloiden voi arvioida kokoluokasta riippuen näkyvän avoimessa maisemassa 10–15 km säteellä. Yksittäisen tuulivoimalan vaikutusalue voi siis olla jopa 700 km².

(Energistyrelsen 1994/2, Helsingin kaupunki / Kaupunkisuunnitteluvirasto 2000, Urso 1998)

Tuulimyllyjen näkyvyyteen vaikuttavat ominaisuudet

Yleisten näkyvyyteen vaikuttavien tekijöiden lisäksi muutamit itse myllyistä – lähinnä niiden koosta, sijainnista ja ryhmitelystä – johtuvat tekijät vaikuttavat niiden näkyvyyteen. Tuulimyllyjen näkyvyyteen vaikuttavat myllyjen koko, lukumäärä ja myllyryhmän laajuus näkökentässä. Näkökentässä laajalle levittäytyvä ryhmä näkyy paremmin kuin tiivis. Toinen toistensa edessä päällekkäin pyörivien roottoreiden liike korostaa myllyjen näkyvyyttä. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet aiheuttavat ns. vilkkumiseffektin joka myös korostaa myllyjen näkyvyyttä. Myllyjen näkyvyydestä voi yleistäen todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä myllyistä erottaa 5–10 km säteellä roottorin lavat joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 km säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 km päähän.

(Energistyrelsen 1994/2, Helsingin kaupunki / Kaupunkisuunnitteluvirasto 2000)

Ilman selkeydellä on suurin merkitys näkyvyyteen. Selkeys vaihtelee paljon riippuen ilmankosteudesta. Ilman selkeydellä on vaikutus myös *etäisyyden tuntuun*; vaikka näkyvyys muuten olisikin hyvä, voi kaukana oleva kohde korkean ilmankosteuden vaikutuksesta näyttää olevan kauempana. Runsas ilmankosteus pienentää kontrasteja ja antaa vaikutelman siitä, että n. 5–10 km etäisyydellä olevat asiat näyttävät olevan kauempana.

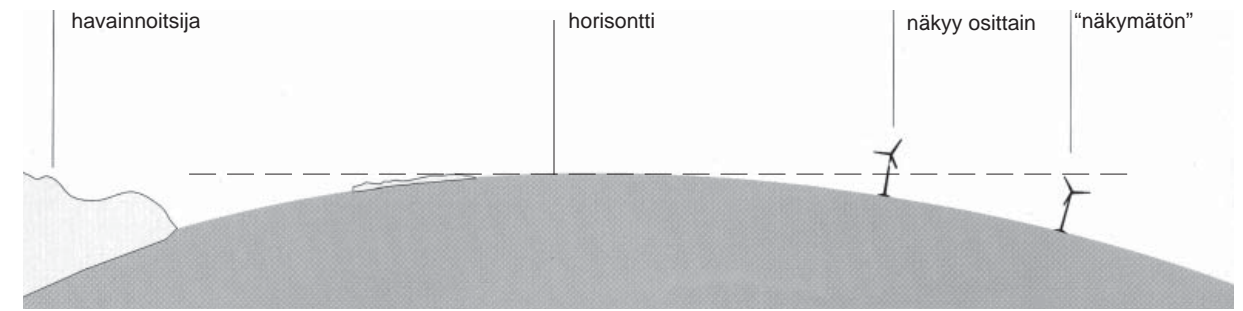
Valon luonteella on merkitys havaintoon ja näkyvyyteen. Esimerkiksi matalalta paistavan auringon myötävalo tekee kaukaiset kohteet selväpiirteisiksi. Vastavalo taas vähentää näkyvyyttä.

Havainnoitavan kohteen koolla ja muilla ominaisuuksilla, kuten värityksellä ja pinnoituksella on myös merkitystä näkyvyyteen. Selkeät signaalivärit, valkoinen väri sekä kiiltävät pinnoitteet korostavat näkyvyyttä.

Tuulivoimaloiden näkyvyys yleistettynä, selkeällä ja kuivalla säällä:

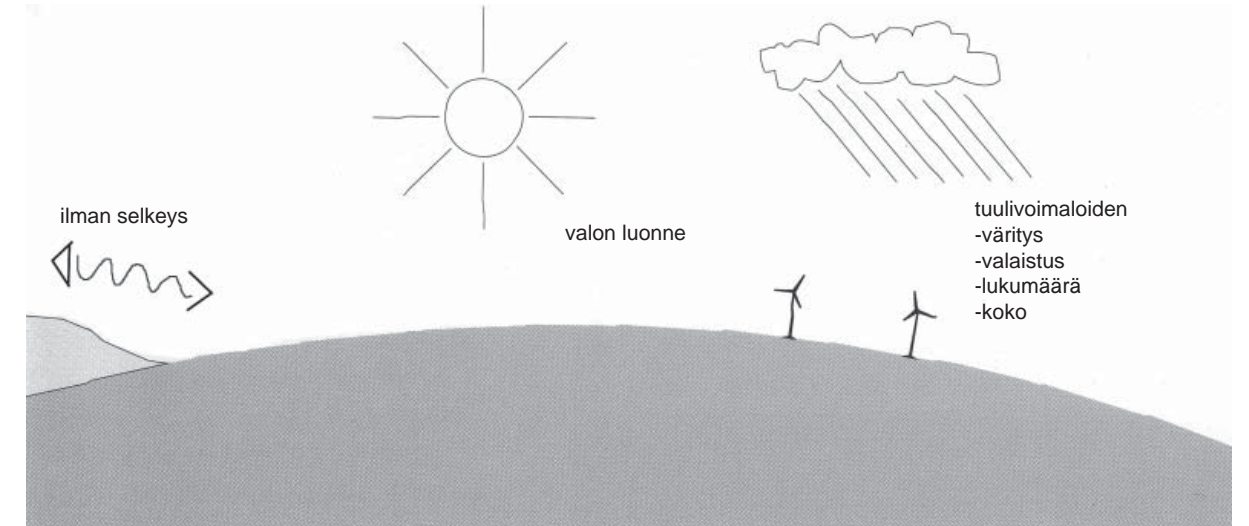
0–15 km	näkyy
>15 km	erottuu, ei häiritse
5–10 km	lavat erottuvat
15–20 km	lapoja ei voi havaita
20–30 km	torni erottuu ihanteellisissa olosuhteissa

(Helsingin kaupunki /Kaupunkisuunnitteluvirasto 2000)

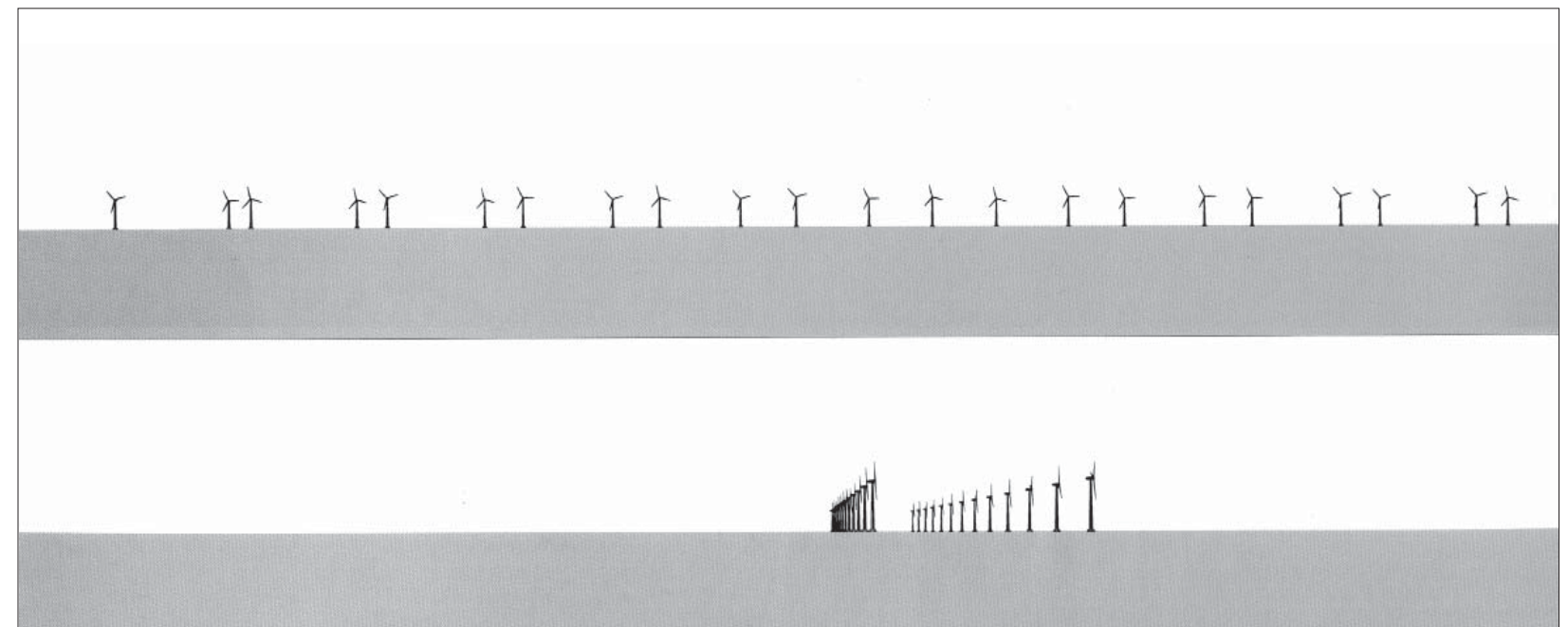


Teoreettisesti tarkasteltuna näkyvyyteen vaikuttavat maapallon kaarevuuden johdosta kaksi tekijää;

- havainnointikorkeus
- havainnoitavan objektin koko/korkeus



Käytännössä näkyvyyteen vaikuttavat ilman selkeys, valon luonne ja havainnoitavan elementin koko ja muut ominaisuudet. (Energistyrelsen 1994/2)



Mitä suurempi ja näkökentässä laajalle levittäytyvämpi ryhmä, sitä parempi näkyvyys. Ryhmään sijoitetut myllyt, jotka nähdään toinen toistensa edessä, ovat näkyvämpiä kuin yksittäin hahmottuvat myllyt. (Energistyrelsen 1994/2)

TUULIVOIMALOIDEN MAISEMAVAIKUTUS

Tuulimyllyjen ympäristövaikutukset ovat ennen kaikkea maisemaan kohdistuvia visuaalisia muutoksia. Kokonsa vuoksi tuulimylly on eräänlainen isokokoinen "mittatikku" maisemassa, johon kaikki ympärillä olevat rakenteet vertautuvat. Erittäin suuriin ryhmiin sijoitettuna tuulimyllyt (tuulipuistot) luovat ympärilleen teknistä ja teollista maisemaa, joka ottaa visuaalisesti haltuunsa laajan alueen. Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia ei kuitenkaan nähdä välttämättä negatiivisina. Sopivaan ympäristöön harkitusti sijoitettuna ne voivat tuoda ympäristölle lisäarvoa. Tuulimyllyn veistoksellinen luonne tarjoaa mahdollisuuksia, ja tuulimyllyt voi nähdä jättiläismäisenä veistoksellisena elementtinä maisemassa; maisemataideprojektina

(Nielsen 1996, Energimyndigheten 1998, Lind 1999, Miljödepartementet 1999)

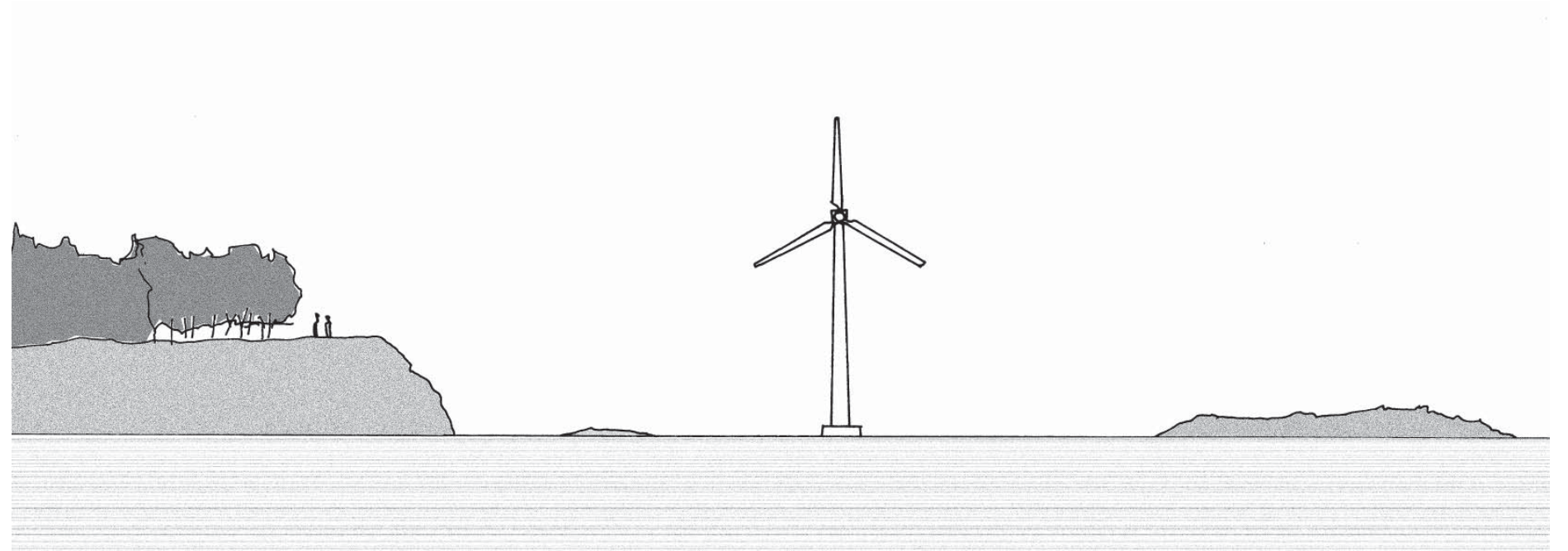
Uusia näkökulmia suunnitteluun – suhde maisemaan

Tuulivoimaloita on sijoitettu pitkälti vain teknisten ja taloudellisten edellytysten pohjalta. Nykyisinkin voimalaitoksen tai tuulipuiston sijoituspaikka on usein kompromissi tuulisuuden, teknisen infrastruktuurin ja ympäristövaikutusten kesken. Vähitellen ovat kuitenkin maisemalliset ja esteettiset tekijät saaneet enemmän painoarvoa sijoitusalueita suunniteltaessa. Monissa Euroopan maissa on viime vuosina alettu ohjeistaa valtakunnallisella tasolla tuulivoiman sijoittamista suhteessa ympäröivään maisemaan.

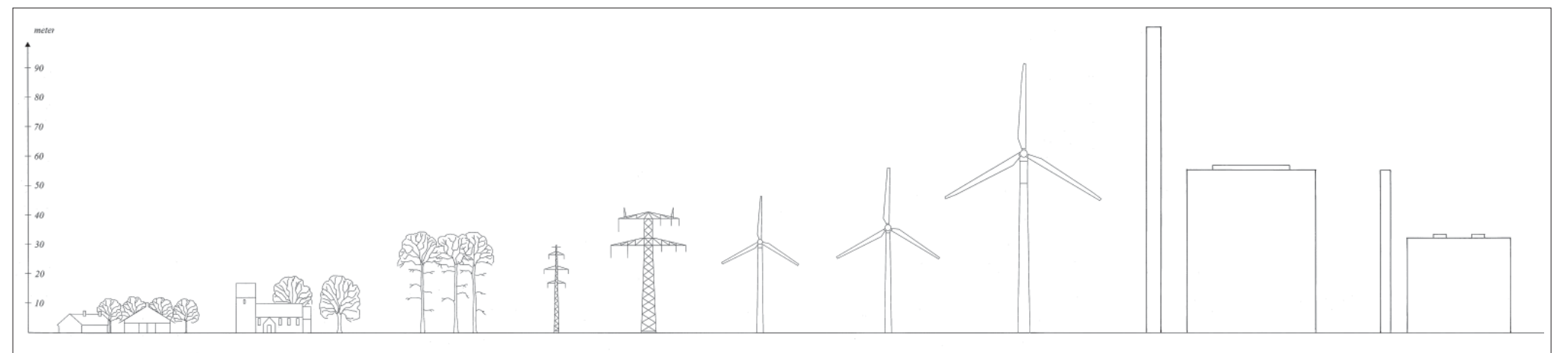
Erittäin 1990-luvulla mm. Tanskassa ja Ruotsissa arkkitehdit ja maisema-arkkitehdit ovat ottaneet kantaa tuulivoimaloiden sijoittamisperiaatteisiin, tuulimyllyjen estetiikkaan sekä myllyryhmien geometriaan. Tämä tuulivoiman esteettisiin ominaisuuksiin puuttuva keskustelu on tuonut esiin tuulivoiman sijoittamiseen maisema-arkkitehtonisen näkökulman, jossa korostetaan suurmaiseman muotojen ja maisemarakenteen merkitystä tuulivoiman sijoittamisessa. Yleispätevän ohjeiston luomista tuulivoimaloiden sijoittamisperiaatteiksi pidetään kuitenkin mahdottomana. Valtakunnallisten suuntalinjojen ohella tapauskohtaisen maisematarkastelun merkitystä korostetaan useissa tuulivoiman maisemavaikutuksia koskevissa selvityksissä ja kirjoituksissa – jokaista tapausta ja hanketta suositellaan tarkasteltavaksi erikseen omassa kontekstissaan.

Yleisellä tasolla keskustelussa on myös otettu esille tuulivoimaloiden asema osana kulttuurimaisemaa. Selvityksissä on pohdittu voimaloiden asemaa tulevaisuuden maisemassa. Suunnittelutavoitteena nähdään uuden maisemaelementin (tuulivoimalan) hyväksyminen osaksi kulttuurimaiseman käsitettä. Hyväksymällä tuulivoimala osaksi maisemaa, on se helpompi mukauttaa osaksi maiseman kokonaisuutta.

(Nielsen 1996, Møller & Grønberg 1998, Energimyndigheten 1998)



Kookkaat tuulimyllyt "kutistavat" ympäristönsä ja sen maisemaelementtejä. Tässä mielessä vaikutus ei ole pelkästään visuaalinen, sillä uusi elementti maisemassa saattaa alistaa myös ympäristössään aiemmin monumentaaliseksi koetun elementin merkityksen ja sisällön. Esimerkiksi maisemassa keskeisesti hahmottuva kirkko saa "kilpailijan" mikäli alueelle sijoitetaan tuulivoimaa. Myös ennen dramaattiselta tuntunut rantaviiva, kuten jyrkkä ja pitkä pudotus saattaa menettää voimansa tuulivoimaloiden läheisyydessä. (Nordström 2000, Miljödepartementet 1999)



Tuulivoiman rakentamisen lisääntymisen ohella tuulimyllyjen korkeudet ovat kasvaneet huomattavasti lyhyen ajan sisällä. Ne vertautuvat maisemassa teolliseen mittakaavaan, jota maalla edustavat suurikokoiset voimalat, piiput ja tornit. Merellä samantyyppisinä elementteinä voi pitää suurimpia laivoja, majakoita ja merimerkkejä, jotka kuitenkin jäävät suhteellisen pieniksi tuulivoimaloiden rinnalla. Tämän vuoksi maiseman mittasuhteet ja olemassa olevat maamerkit ja elementit nousevat keskeiseksi tuulimyllyjä sijoitettaessa.

(Energimyndigheten 1998, Lind 1999)

“Suunnittelun tavoitteena tulisi olla mahdollisimman selkeä ja yksinkertainen yhteys maiseman ja myllyjen välillä. Tuulivoimalaryhmän (tuulipuiston) tulisi olla helposti ymmärrettävä, homogeeninen ja kaunis mieluiten kaikista tarkastelukulmista havainnointuna.”

(Møller & Grønberg 1998)

Suunnittelun metodologiaa – yleisiä suunnittelun suuntalinjoja

Ruotsalaisessa tuulivoiman ja maiseman suhteita tarkastelevassa selvityksessä suunnittelun pohjaksi suositellaan tehtäväksi maisemakuvan (landskapsbild) visuaalinen analyysi, jossa tulee tutkia kahdella tasolla tuulivoimaloiden sijoittelua eri maisematyypeissä (landskapstyper); alueellisella tasolla suhteessa vallitsevaan suurmaisemaan ja paikallisella tasolla suhteessa suunnittelun sijoituspaikan maisematilaan (landskapsrummet). (Miljödepartementet 1999)

Tuulivoiman sijoittaminen vuorovaikutukseen suurmaiseman kanssa voi olla esimerkiksi yhteys suurmaiseman topografiaan, kuten maiseman suuntautuneisuuteen, selänneisiin, muroslijnjoin, laaksopainanteisiin, jokiin tai rantaviivaan. Suurmaiseman huomioonottaminen tuulivoimaloiden sijoittamisessa nähdään mahdollisuutena erityisesti isojen tuulivoimaloiden kohdalla, joilla ei ole mittakaavallista kiinnekohtaa maiseman muihin elementteihin. Paikallisella tasolla merkityksellisen lähimaiseman ottaminen sijoittamisen lähtökohdaksi voi olla esimerkiksi tuulivoiman sijoittamista vuorovaikutukseen alueellisen topografian, peltokuvioiden, tiestön, omistusrajojen tai rakennusten kanssa.

(Energimyndigheten 1998, Nielsen 1996, Mathiasen 1998/2)

Maisema-analyysin pohjalta tapahtuvan suunnittelun lähtökohdaksi voidaan pitää tietynlaisen lähestymistapojen, suunnittelustrategioiden soveltamista tuulivoimaloita sijoitettaessa. Vuorovaikutuksen mahdollisuuksia voivat olla joko pehmeän mukaillevasti maiseman linjoja seuraavat tai niitä vastaan sijoitetut asetelmat. Myös tanskalainen energiamaisemaa käsittelevä kirjoitus näkee suunnittelussa samankaltaisia mahdollisuuksia.

(Energimyndigheten 1998, Lind 1999)

Hollannissa on etsitty erilaisia lähestymistapoja tuulivoiman sijoittamiseen suhteessa maisemavaikutuksiin. Hollannin Ympäristöministeriön koko maata koskevan selvityksen lähtökohdaksi otettiin erilaisten suunnittelustrategioiden soveltaminen ympäristöön. Lähestymistapoja oli kolme; sopeuttava (adjust), voimistava (strengthen) ja luova (create). Sopeuttava strategia tähtää tuulivoimaloiden selvään integraatioon ympäröivään suurmaisemaan, jolloin lähtökohdaksi tuulivoiman sijoittamiselle voisi ottaa esimerkiksi maiseman topografian linjat. Voimistava suunnittelustrategia käyttää tuulivoimaloita vahvistamaan jotakin ympäröivän lähimaiseman erityispiirrettä, kuten maisemassa toistuvaa muotoa – joita ovat Hollannissa esim. kuivatusojien rivistöt. Luovassa lähestymistavassa tuulivoimaloiden sijoittelu luo maisemaan täysin uuden kuvion/ muodostelman (pattern), joka toimii kontrastina ympäröivälle maisemalle. Selvityksessä eri suunnittelustrategioita testattiin ja simuloitiin hollantilaisessa maisemassa tuulivoimaloista tehdyillä visualisoinneilla.

(Stichting Jaarboek 1998)

Hollantilaisessa koko maata koskevassa selvityksessä yksi tarkasteluun osallistuneista maisema-arkkitehtiryhmistä piti koko maan kannalta hyvänä ratkaisua, jossa keskitetysti sijoitetut suuren kokoluokan tuulivoimalat korvasivat keskikokoiset tuulivoimalat, jolloin mahdollisimman useat alueet jäisivät tuulivoimaloilta vapaaksi.

(Stichting Jaarboek 1998)



Tuulivoimalat sijoitettu keskitetysti – osa alueista jää kokonaan vapaaksi.



Hajasijoitetut tuulivoimalat levittäytyisivät lähes koko maan alueelle.

<p>Lähialue (nærzonen) 0 – 7,5 km tuulimyllyt näkyvät selkeästi rannalta.</p> <p>Välialue (mellemzonen) 7,5 – 12,5 km myllyt näyttävät ”pieniltä” rannalta nähtyinä, mutta suuri lukumäärä tekee niistä hyvin näkyviä.</p> <p>Kaukoalue (fjernzonen) 12,5 – 25 km myllyt näyttävät olevan kaukana, ja ne katoavat osittain horisonttiin.</p> <p>”Näkymättömyysalue” (”usynlighedszonen”) > 25km myllyt voi vielä erottaa, mutta ne ovat käytännössä näkymättömissä.</p> <p>Tanskan Ympäristö ja Energiaministeriön tekemässä tutkimuksessa on määritetty tuulimyllyille erilaisia vaikutusetäisyyksiä. Alueet on määritetty sen perusteella, miten tuulimyllyt näkyvät ja miten niiden nähdään dominoivan maisemaa. Määrittelyssä ei ole otettu huomioon ilman, valon tai muiden käytännössä näkyvyyteen vaikuttavien seikkojen vaikutusta. Aluemäärittelyiden perusteella on annettu vaikutusalueita kaavamaiselle 25 myllyn merituulipuistolle kahdelle erikokoiselle myllymallille. Vaikutusalueiden mitoista kiinnostavampia ovat tässä yhteydessä suuremman 1 MW:n myllymallilla (napakorkeus 57,7m roottorin halkaisija 50m) annetut luvut, jotka voi jollain tasolla soveltaa nykyisin käytettyihin suurempiin myllymalleihin.</p> <p>(Energistyrelsen 1994/2)</p>	<p>Lähialue 0 – n. 3 km mylly on kaikentyypisissä maisemissa dominoiva elementti.</p> <p>Välialue 3 – 6/7 km mylly näkyy hyvin, mutta on vaikeaa hahmottaa myllyn kokoa (onko se iso mylly kaukana vai pieni mylly lähellä).</p> <p>Kaukoalue 6/7 – 10/12 km mylly näkyy selvästi, mutta maiseman muut elementit vähentävät dominanssia.</p> <p>Ulompi kaukoalue >10/12 km mylly näyttää pieneltä horisontissa, ja maiseman muut elementit vaikuttavat siten, että myllyä on vaikea huomata/hahmottaa.</p> <p>Isojen tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia avoimessa maisemassa tarkasteleva tanskalainen selvitys antaa napakorkeudeltaan 60 m korkeille (roottorin halkaisija 60 m, kokonaiskorkeus 90 m) tuulivoimaloille neljä visuaalisen vaikutuksen aluetta / vyöhykettä.</p> <p>(Miljø- og Energiministeriet 1996)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tuulimylly on maisemaa dominoiva elementti 10 kertaa napakorkeutensa säteellä (avoin näkymä, selkeä ilma). - Tuulimylly on mahdollista nähdä 400 kertaa napakorkeutensa säteellä. - Tuulivoimala ”sulautuu” maisemaan 5–10 km etäisyydellä, riippuen maiseman luonteesta. <p>Esimerkiksi napakorkeudeltaan 65 m tuulivoimala dominoi 650 m säteelle ja näkyy 26 km säteellä.</p> <p>Ruotsalaisessa lähteessä myllyjen visuaalinen vaikutus on suhteutettu napakorkeuteen.</p> <p>(Vindkraftsutredningen 1998)</p>
--	---	--

Tuulivoimalan visuaalisesta vaikutusalueesta on tehty maisemaselvitysten pohjalta erilaisia laskelmia ja annettu vyöhykemittoja suhteutettuna tuulivoimaloiden kokoon. Tulokset eroavat jonkin verran selvitysten välillä, eikä taulukkoja ole mahdollista soveltaa täysin ongelmitta. Tuulivoiman sijoittamiselle on myös asetettu suojaetäisyyksiä.

Maisematyyppien merkitys tuulivoimaloiden sijoittaessa

Ruotsissa ja Englannissa on tehty selvityksiä maan eri maisematyyppien merkityksestä ja vaikutuksista tuulivoiman sijoittamiseen ja hahmoteltu valtakunnallisella tasolla suuntalinjoja sekä ratkaisumalleja tuulivoiman sijoittamiselle erilaisiin maisematyypeihin. Ruotsalaisessa selvityksessä on päätelty, että maisematyypit, joilla on selkeä suuntautuneisuusvaikutus antavat tiettyjä edellytyksiä tuulivoimaloiden sopeuttamiselle vallitsevaan topografiaan. Selvitys osoittaa myös, että maiseman mittakaavalla ja korkeusvaihteluilla on merkitystä sille, minkä kokoisia tuulimyllyjä ja tuulimyllyryhmiä alueelle voi sijoittaa. Suurmaiseman merkityksen lisäksi esille nostetaan paikalliset maisemavariaatiot, joilla on merkitystä maisematilan visuaaliselle luonteelle ja erityisesti maiseman kokemiselle. (Energimyndigheten 1998)

Samassa ruotsalaisessa selvityksessä on esitetty joitakin johdopäätöksiä mm. ranta- ja merimaiseman tarjoamiin mahdollisuuksiin tuulivoiman sijoittamiselle. Suomalaiseen rantamaisemaan verrattavissa olevat saaristo- ja merimaisematyypit ovat tässä yhteydessä kiinnostavimpia:

- Saaristomaisema, rikkonainen rantaviiva:

Koostuu sisä- ja ulkosaaristosta. Sisärannikolla ja rikkonaisella rantaviivalla on selkeä suuntautuneisuus. Ulkosaariston alueella suuntautuneisuus katoaa. Saariston saaret ovat osin metsän peittämiä. Asutus on keskittynyt pääasiassa sisäsaariston suurimmille saarille. Ulkosaaristossa ei ole lähes ollenkaan rakennuksia.

Usein tuulivoiman sijoittamiseen taloudellisesti sopivimmat alueet ovat alueita, joilla on myös korkea luonto- ja / tai virkistyskäyttöarvo, kuten juuri merialueet ja niiden rannat. Toisaalta tuulivoima ei rajoita suuresti maankäyttöä, ja usein ranta-alueelle rakennettuihin tuulipuistoihin on yhdistetty virkistyskäyttöä. Myllyt patovalillilla Hollannissa.



Maisematyyppien mahdollisuudet tuulivoiman sijoittamiselle:

Voi olla etu sijoittaa tuulivoimalat pieniin ryhmiin lyhyisiin riveihin, jotta vältytään koko horisonttilinjan täyttämiseltä tuulimyllyillä. Mahdollisen suuntautuneisuusvaikutuksen alueella voi ryhmittely orientoitua topografian mukaan maisematilan lähimittakaavassa. Muulloin rannikon pääasiallisen suunnan tulee määrätä ryhmän suunta.

- Merimaisema tai suuri sisävesi:

Maisemalla on selkeä suunta sen taustalle piirtyvässä horisonttilinjassa. Rantavyöhykkeen rakennusten ja teollisuuden kullisivaikutus ulottuu merelle 15–20 kilometrin päähän. Visuaalisen vaikutuksen määrittää ennen kaikkea etäisyys katseltavaan kohteeseen. Jos tuulivoimala sijaitsee viiden kilometrin päässä tai lähempänä, se näkyy selkeästi. Kauempana n.8–10 kilometrin etäisyydellä vaikutus heikentyy asteittain riippuen sää- ja valoisuusoloista. Tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus merellä riippuu myös niiden etäisyydestä vilkkaasti käytettyihin laivaväyliin. Merialueen avoimella horisontilla on symbolista arvoa.

Maisematyyppien mahdollisuudet tuulivoiman sijoittamiselle:

Merelle sijoitettaessa on etuna, jos ryhmä on säännönmukainen muodostelma. Jos myllyjen määrä nousee runsaasti yli 20 yksikön, ei ole erityistä merkitystä sovelletaanko vapaata vai säännönmukaista ryhmittelytapaa. Myllyjen sijoittaminen avoimen näkymän esteeksi voi vaikuttaa oleellisesti koko avoimen maiseman merkittävyyteen.

(Miljödepartementet 1999)

Maiseman sietokyvyn merkitys tuulivoimaloiden sijoittamisessa

Maiseman sietokyvyllä (ruots. tålighet) tarkoitetaan maiseman kykyä ottaa vastaan uusia elementtejä ilman, että sen luonne merkittävästi muuttuu. Tuulivoimaloiden kohdalla sietokyvyn ylittyessä kyse on tilanteesta, jolloin maisema saa voimakkaan teollisen luonteen ja se muuttuu “tuulivoimamaisemaksi”.

Eri ympäristöt sietävät tuulivoiman sijoittamista eri tavoin. Tuulivoiman rakentamisen myötä on muodostunut vakiintuneita näkemyksiä siitä, mitkä alueet ovat tuulivoiman sijoittamisen kannalta lähtökohtaisesti herkempiä tai niitä paremmin sietäviä alueita. 1990- luvulla virinnyt tuulivoiman esteettisiin ominaisuuksiin puuttuva keskustelu on myös tuonut lisää syvyyttä ja vivahteita maiseman sietokykyyn liittyvään argumentointiin.

Maiseman sietokykyyn vaikuttavat niin esteettiset, maankäytölliset kuin maisemakokemukseen liittyvät tekijät. Maiseman visuaaliseen herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. maiseman mittakaava ja maiseman rakenne. Merkittävänä tekijänä pidetään maiseman kompleksisuuden tasoa. Pienipiirteinen ja -mittakaavainen maisema sietää huonommin suurikoisten tuulivoimaloiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema. Mitä selkeämmin maiseman rakenne on hahmotettavissa, sen helpommin se voi ottaa vastaan uusia elementtejä. Jos maisema on jo alkuaan kompleksinen, voi tuulivoimala “olla sille liikaa”. Tuulivoiman edustaessa nykyaikaista tekniikkaa on maiseman mittakaavan ohella lähiympäristön rakenteiden ja elementtien “iällä”, eli lähimaiseman “ajalla” merkitystä. Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on konflikti niiden välillä. Toinen samankaltainen ominaisuus on maiseman ja ympäristön visuaalisesti merkittävän muuntumisen luonne ja taso – onko maisema staattisessa ja muuttumattomassa tilassa vai onko se jatkuvassa muuttumisen prosessissa. Ympäristössä, jossa tapahtuu jatkuvasti muutoksia, ovat tuulivoiman vaikutukset vähemmän negatiivisia.

Rantatyyppi (maankäyttö ja maastonkorkeus)	Etäisyys km rannasta 1 MW:n myllytyyppi (kokonaiskorkeus 82,7m)
1. ei rajoituksia	Maatalous ja teollisuus
2. loma-alueet matalassa rantamaisemassa	Luonto-, kaupunki- ja vapaa-aika/ min. 7,5km
3. loma-alueet maastonmuodoiltaan korkeilla ranta-alueilla (kork.yli 30m)	Luonto-, kaupunki- ja vapaa-aika/ min. 12,5 km
4. maastonmuodoiltaan korkeilla ranta-alueilla (kork.yli 30m)	Erityiset luontokohteet min. 25km
(Energistyrelsen 1994)	

Tuulivoiman sijoittamiselle on maisemaselvitysten pohjalta myös asetettu suojaetäisyyksiä; Tanskassa Ympäristö- ja Energiaministeriön toimesta tehty tutkimus merituulivoimaloiden sijoittamiseen liittyvistä visuaalisista vaikutuksista päätyy suosittamaan valtakunnallisella tasolla voimaloille tiettyjä suojaetäisyyksialueita rannikolta, jotka on eritelty kahden tekijän – ranta-alueiden maankäytön sekä rannan maaston korkeuden perusteella.

Maiseman kokemiseen liittyvillä tekijöillä on olennainen merkitys. Maiseman aitoutta, alkuperäisyyttä ja koskemattomuutta arvostetaan korkealle. Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoiman sijoittamisen, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia. Mitä koskemattomampi ympäristö, sitä suurempi konflikti tuulivoimaloiden ja maiseman välillä voi olla. (Mårtensson 1998, Energimyndigheten 1998, Lind 1999, Nordström 2000, Ympäristöministeriö 1997)

Tuulivoiman maisemavaikutuksia käsittelevästä materiaalista on mahdollista koota suuntaa-antava “luettelo” siitä, miten erilaisten maisemien nähdään sietävän tuulivoiman sijoittamista. Alueiden käyttöönottamisen suunnittelussa korostetaan kuitenkin aina tapauskohtaisen selvityksen tekemistä, jossa määritellään alueen sietokyky maisemallisista, maankäytöllisistä ja muista näkökulmista tarkasteltuina.

1. Luonnonmaisema

1.1 Koskematon luontoalue

Koskemattomien luontoalueiden katsotaan kestävän huonosti tuulivoiman sijoittamista.

Luontoalueiden kohdalla juuri kokemus luonnon alkuperäisyydestä tai koskemattomuudesta nousee tärkeäksi. Mitä alkuperäisemmäksi alue koetaan, sitä suurempi saattaa olla alueen ja tuulivoiman välinen visuaalinen ristiriita. Usein kuitenkin tuulivoimalle taloudellisesti edulliset tunturimaisema ja merimaisema ovat mittakaavaltaan suuripiirteistä maisemaa, jolle tuulivoiman nähdään sopivan.

Tanskassa luonnonsuojelualueille on asetettu suuret suojaetäisyydet tuulivoimaloiden rakentamiselle. (Energistyrelsen 1994/2)

1.2 Ranta- ja merialueet

Rantamaisemalla on tärkeä merkitys virkistyskäytölle, ja sen kauneutta ja voimaa arvostetaan korkealle. Merialueen avoimella horisontilla on symbolista arvoa. Saariston ja rantaviivan luonteella on olennainen merkitys niiden sietokykyyn tuulivoiman sijoittamiselle. Ruotsissa tehty rantamaiseman ja tuulivoiman suhdetta tarkasteleva selvitys toteaa, etteivät tuulivoimalat sulje pois rantojen käyttöä virkistysalueina, ja voimalat voivat hyvällä suunnittelulla löytää paikkansa rantamaisemassa ja jopa korostaa sen voimaa.

Merelle sijoitettavien tuulivoimaloiden suhteen ranta- ja merimaisemalla on erityinen asema. Keskeisiä tekijöitä ovat rantamaiseman alueet ja paikat joilla ovat merkittävät merinäköala ja/tai erityinen suhde mereen. Tyypiltään pienipiirteisen saaristomaiseman on katsottu kestävän huonosti tuulivoiman sijoittamista. (Mårtensson 1998)

Avomeri on suuripiirteistä maisemaa, jonka on nähty sietävän hyvin tuulivoiman sijoittamista. Toisaalta sitä voi myös pitää koskemattomana ja hyödyntämättömänä luonnonympäristönä, jollaista taas ei pidetä suotuisana sijoituspaikkana.

Merellä suuntalinjoja tuulivoiman sijoittamiselle tarjoavat siellä sijaitsevat “näkyvät” linjat, laivaväylät joiden varrella sataman läheisyydessä tuulimyllyt voivat toimia sisäntu-loportin juhlallisina aiheina.
(Nielsen 1999)

2 Rakennettu maisema

2.1 Teollisuusmaisema

Teollisuusmaiseman on yleisesti nähty sietävän niin mittakaavansa kuin funktionsakin puolesta tuulivoiman sijoittamista lähistölleen. Suuret satama-alueet teknisine laitteineen sekä suurimittakaavainen liikennemaisema kuten moottoritiealueet sijoittuvat samaan kategoriaan ja soveltuvat yleensä tuulivoiman sijoittamiseen.

Suomen Ympäristöministeriö toteaa raportissaan, että maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uudenaikaisia rakennelmia. Raportissa suositellaan sijoitusalueiksi teollisuuslaitosten- ja alueiden ympäristöjä, mastojen ja voimalinjojen ympäristöjä, laskettelu-keskuksia sekä satama- ja varastoalueita.
(Ympäristöministeriö 1997)

2.2 Maatalousmaisema

Myös maatalousmaisemaa pidetään yleisesti ottaen suotuisana tuulivoimaloiden sijoittamisalueena. Se on jatkuvasti muuttuvaa maisemaa ja sisältää moderneja elementtejä – ja on siten verrattavissa teolliseen maisemaan.
(Nordström 2000, Energistyrelsen 1994)

2.3 Kaupunkimaisema

Vaikka kaupunkimaisema on täysin ihmisen rakentamaa ja dynaamista muuttuvaa maisemaa, suhde tuulivoimaan ei ole kuitenkaan ongelmaton. Tuulisuusolojen vuoksi tuulivoimalat sijoitetaan useimmiten kaupungin reunoille tai lähialueelle, kuten edustan merialueille tai teollisuusympäristöön. Suhde kaupungin siluettiin ja maamerkkeihin korostuu ja saattaa

Vaikka ruotsalainen kulttuurimaiseman ja tuulivoiman vuorovaikutusta kartoittava selvitys ottaa voimakkaan kielteisen kannan tuulivoiman sijoittamiseen historiallisten ympäristöjen läheisyyteen, näkee se kulttuurihistoriallisten piirteiden voivan toimia myös mahdollisuutena ja suuntalinjojen antajana tuulivoimaa sijoitettaessa. Hyvänä esimerkkinä tästä ajattelusta voi toimia Middelgrundenin merituulipuisto Kööpenhaminan edustalla, jossa yhteen kaarevaan riviin sijoitetut tuulimyllyt viittaavat Kööpenhaminan kaupungin historialliseen muotoon ja sen asteittaiseen rakentumiseen.

(Nordström 2000, Møller & Grønberg 1998)

aiheuttaa konflikteja. Uudenaikaisten, tuulivoiman kanssa samaa aikakautta edustavien rakennettujen alueiden ja kaupunkirakenteeseen liittyvien teollisen toiminnan alueiden on nähty sietävän tuulivoimaa lähistölleen.
(Energimyndigheten 1998)

2.4 Historiallinen kulttuurimaisema

Ruotsissa tehdyssä kulttuurimaiseman ja tuulivoiman suhteita tarkastelevassa selvityksessä on otettu kantaa tuulivoimaan kulttuurimaiseman aika-näkökulmasta. Historiallisessa ja stabiilissa kulttuurimaisemassa tuulivoimalat nähdään sopimattomina elementteinä. Tuulivoiman nykyaikaa edustavan teknisen luonteen nähdään dominoivan ja kadottavan historiallisen maiseman visuaaliset ominaisuudet. Paikan luonne siirtyy nykyhetken ja historiallinen tunnelma katoaa. Esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkinä sijainnut kirkko tai jokin muu alueen luonteen kannalta merkittävä elementti voi menettää merkityksensä. Selvityksessä korostetaan myös merituulivoimaloiden sijoittamisen olevan ongelmallista sellaisen historiallisen kulttuurimaiseman läheisyydessä, jolla on selkeä suhde mereen ja horisonttiin.
(Nordström 2000)

Suomen ympäristöministeriö toteaa raportissaan, että “tuulivoimalat eivät yleensä sovi kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti erityisen arvokkaiden kohteiden läheisyyteen”.
(Ympäristöministeriö 1997)

Tanskassa tehdyssä selvityksessä on tarkasteltu erityisesti merituulipuistojen sijoittamista suhteessa rantamaisemaan. Selvitys esittää kaksi periaatetta merituulipuistojen sijoittamiselle;

- 1) Tuulimyllyt voidaan sijoittaa niin pitkälle merelle, että ne tulevat näkymättömiksi rannalta katsottaessa jolloin vältetään vaikutukset rantamaisemaan.
- 2) Tuulimyllyt voidaan sijoittaa lähemmäs rantaa perustuen tarkkoihin maisemaselvityksiin jokaisesta sijoitusalueesta. Tutkimus osoittaa, että Tanskassa on mahdollista löytää ranta-alueita joissa voidaan saavuttaa visuaalisesti tyydyttävä lopputulos tuulimyllyjä sijoitettaessa.

(Energistyrelsen 1994/2)

Tuulivoimalat teollisuusympäristössä.
Kuvat Hollannista ja Tanskasta



Viitteet ja lähteet

Energimyndigheten 1998 – *Vindkraft i harmoni*, Energimyndigheten, toim. Maria Hellström, ET19: maj 1998

Energistyrelsen 1994/1 – *Hustandsmøller - en undersøgelse af de visuelle forhold ved opstilling af hustandsmøller i det åbne land*, Energimyndigheten, 8/1994

Energistyrelsen 1994/2 – *Vindmøller i danske farvande – en undersøgelse af de visuelle forhold ved opstilling af vindmøller på havet*, Energistyrelsen, Miljø- og Energiministeriets udvalg om havbaserede vindmøller, 12/1994

Helsingin kaupunki /Kaupunkisuunnitteluvirasto 2000 – *Tuulivoimaloiden teknistaloudellinen sijoituspaikkaselvitys*, loppuraportti, Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnitteluvirasto, Kaavoitusosasto, Energiasäästöneuvottelukunta, Helsinki 16.2.2000

Lind 1999 – *Tegn på Energi – Energiens bygninger, anlæg og virkninger i Danmark*, Olaf Lind, Arkitektens Forlag 1999

Mathiasen, 1998/1 – *Vindmøller*, Arkitekten 11/1998, Hans Friis Mathiasen (artikkeli)

Mathiasen 1998/2 – *Vindmøller i Landskabet*, Arkitekten 11/1998, Hans Friis Mathiasen i samråd med Erik Reitzel (artikkeli)

Miljödepartementet 1999 – *Rätt plats för vindkraften*, Slutbetänkande av Vinkraftsutredningen Miljödepartementet, SOU 1999:75

Miljøministeriet 1989 – *Vindmøller i Landskabet*, Planstyrelsen, Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet, 1989

Miljø- og Energiministeriet 1996 – *Opstilling af store vindmøller i det åbne land - en undersøgelse af de visuelle forhold*, Miljø- og Energiministeriet, 12/1996

Mårtensson 1998 – *Vindkraft vid kusten – dess visuella påverkan på landskapet*. Anne-Lie Mårtensson Examenarbete vid Inst. För landskapsplanering Alnarp, SLU 1998

Møller & Grønberg 1998 – *Vindmøllepark på Middelgrunden II, Æstetisk vurdering og visualisering*, Møller & Grønberg, 1998.

Nielsen 1996 – *Wind Turbines & The Landscape, Architecture & Aesthetics*, Birk Nielsens Tegnesteue, Landscape Architects, 1996

Nielsen 1999 – *Vindkraften i landskabet*, Jord og Viden 12/1999, Frode Birk Nielsen (artikkeli)

Nordström 2000 – *Kulturmiljö och vindkraft*- Kulturmiljö övervakning/Fallstudie, Riksantikvarieämbetet, Nordström (toim.), Tierp 2000.

Pohjolan voima 2000 – *Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus: Kansalaiset ja merituulivoima*, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola, 27.9.2000

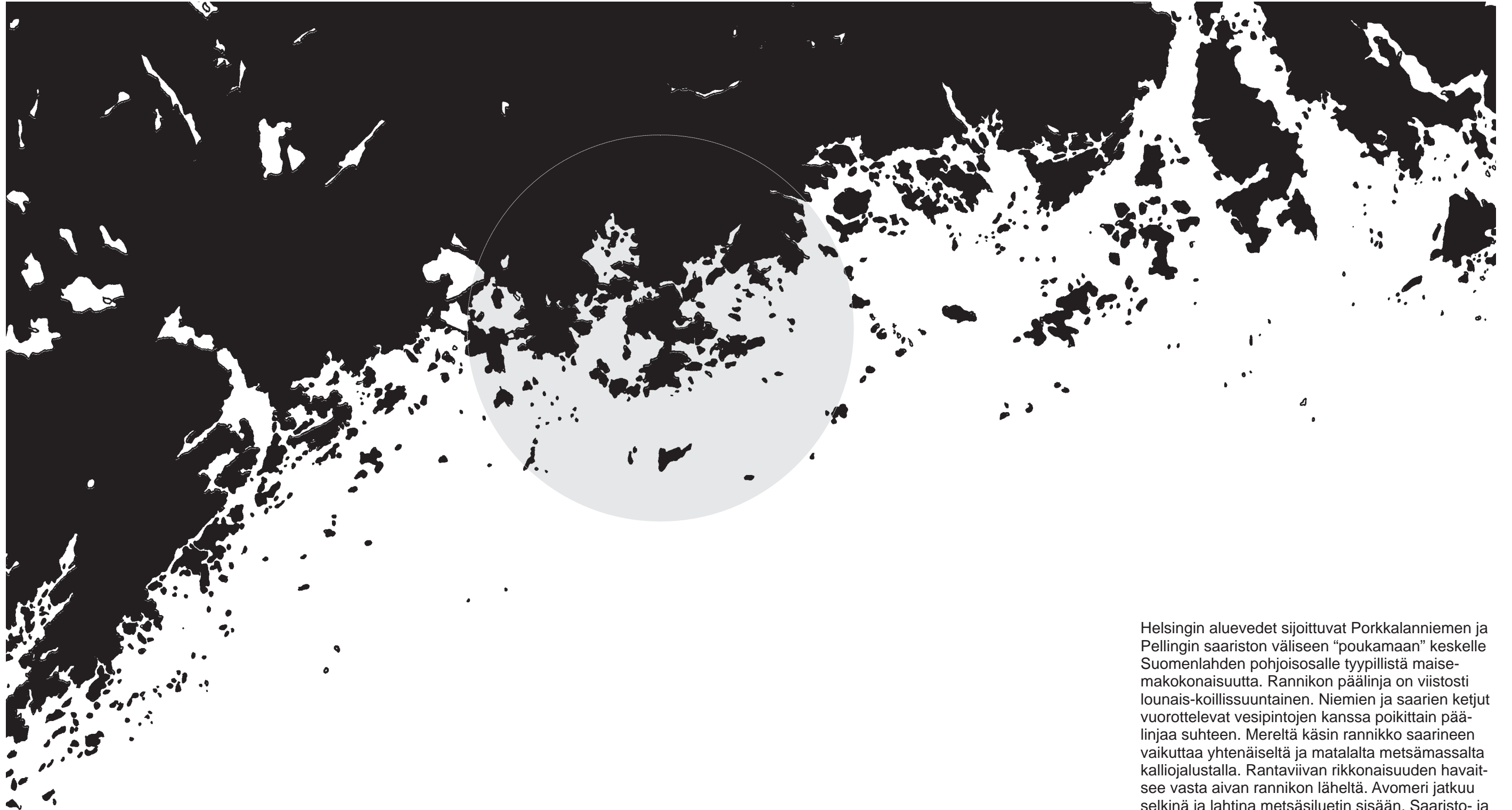
Stichting Jaarboek 1998 – *Landscape Architecture and Town Planning in the Netherlands 95-97*, Stichting Jaarboek landschapsarchitectuur en stedebow, Netherlands 1998

Ursa 1998 – *Ilmakehä ja sää*, Ursa/ Karttunen, Koistinen, Saltikoff, Manner, Vaasa 1998

Vindkraftsutredningen 1998 – *Vindkraften – en ren energikälla tar plats*, Vindkraftsutredningen, SOU 1998:152 – Lägesrapport december 1998

www.windpower.dk – Danish Windturbine Manufacturers Association web site www.windpower.dk

Ympäristöministeriö 1997 – *Tuulivoima maankäytön suunnittelussa*, Ympäristöministeriö, Maankäytön osasto, työryhmän raportti 1997



Helsingin aluevedet sijoittuvat Porkkalanniemen ja Pellingin saariston väliseen "poukamaan" keskelle Suomenlahden pohjoisosalle tyypillistä maisemakokonaisuutta. Rannikon päälinja on viistosti lounais-koillissuuntainen. Niemien ja saarien ketjut vuorottelevat vesipintojen kanssa poikittain päälinjaa suhteen. Mereltä käsin rannikko saarineen vaikuttaa yhtenäiseltä ja matalalta metsämassalta kalliojalustalla. Rantaviivan rikkonaisuuden havaitsee vasta aivan rannikon läheltä. Avomeri jatkuu selkinä ja lahtina metsäsiluetin sisään. Saaristo- ja merialueet jakautuvat maisemavyöhykkeisiin; avomeri muuttuu ulkosaaristoksi, joka vaihtuu asteittain sisäsaaristomaisemaksi. Helsingin kantakaupungin niemi asettuu ulkosaariston reunalle. Idässä ja lännessä sitä ympäröi sisäsaaristo.

Maisemavyöhykkeet

Helsingin merialueiden vyöhykkeet on jaoteltu saariston ja merialueiden osayleiskaavan selostuksessa (1997) kolmeen vyöhykkeeseen: sisälahtien vyöhyke, selkävesien vyöhyke ja ulkosaaristo. Tämän selvityksen yhteydessä on vyöhykejakoon lisätty neljäs vyöhyke avomerivyöhyke.

I Sisälahtien vyöhyke

Lahtet ovat järvimäisiä, selkeästi rajautuvia, matalia, saarettomia, reheviä ja ruovikkoisia. Ne rajautuvat selkeästi manerrannikon rantaan ja siihen kiinteässä yhteydessä oleviin saariin.

II Selkävesien vyöhyke

Vyöhykkeen sisemmät lahdet ovat kooltaan pieniä ja saarettomia. Ne rajautuvat manerrannikkoon ja siihen yhteydessä oleviin saariin ja saariketjuihin. Vyöhykkeellä on kaupunkimaisia piirteitä. Osa rannoista on rakennettuja.

Selät kaksijakoisia; pohjoisrannat kaupunkimaisen rakentamisen hallitsemia, mutta etelässä niitä rajaa väli- ja ulkosaariston rajavyöhyke. Ulommat selät ovat lähes poikkeuksetta suuria ja niillä on jonkin verran keskikokoisia puustoisia saaria. Luonne on huomattavan mereinen.

III Ulkosaaristo

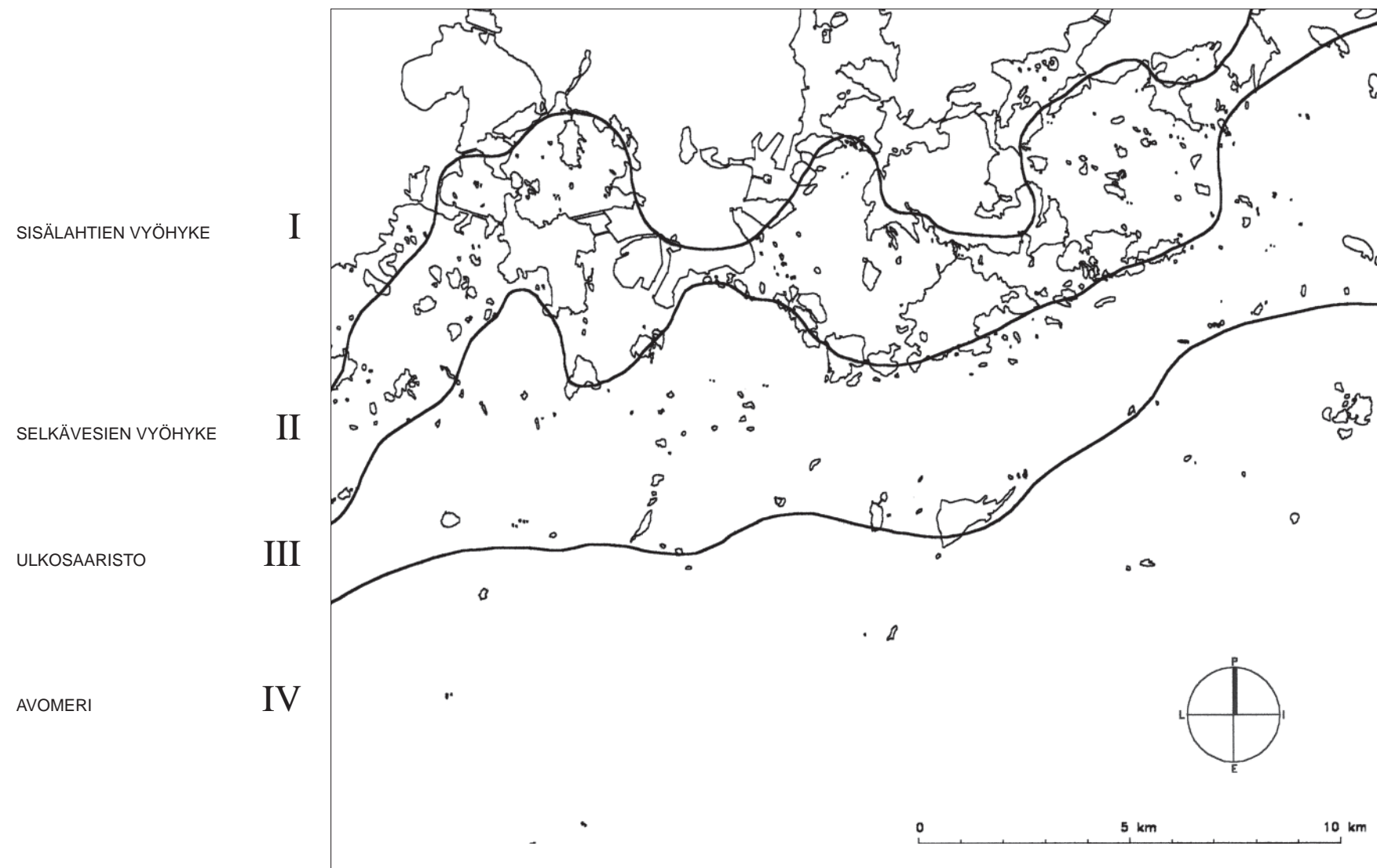
Selät ovat laajoja, selkien keskellä olevat saaret pieniä, puuttomia ja kallioisia. Selkävesien ja ulkosaariston rajalla on suuria saaria; (Suomenlinnan saariryhmä, Vallisaari, Kuninkaansaari, Santahamina, Villinki ja Itä- Villinki), joiden etelärannat kivikkoisempia ja polveilevampia kuin pohjoisrannat mm. rantavoimien vaikutuksen takia. Isosaari sijaitsee ulkosaaristossa, vanhoissa merenkulun kuvauksissa Isosaari on merkittävä maamerkki.

Ulkosaariston ominaispiirre on pienet saaret ja saariryhmät sekä laaja niiden ympärillä aukeava ulappa. Maisematilat eivät hahmotu enää kovin selkeästi, koska niitä rajaavien saarten välimatkat ovat jo varsin suuria. Rakentamista ei erota kaupungin siluettia ja maamerkkejä lukuun ottamatta maisemassa.

IV Avomeri

Alueella on pieniä kallioluotoja, aava merenpinta hallitsee ilman tilaa rajaavia elementtejä. Jokin saari tai luoto saattaa kohota maiseman kiintopisteeksi, mutta kokonaisuudessa niiden merkitys on vähäinen poisluettuna suurimmat saaret ja saarikokonaisuudet (mm. Eestiluoto)

Tässä selvityksessä tarkasteltava tuulivoimaloiden teknis-taloudellinen sijoitusalue asettuu pääasiassa ulkosaaristo- ja avomerivyöhykkeelle kaikkein pohjoisimpien osien sijoittuessa selkävesivyöhykkeelle.

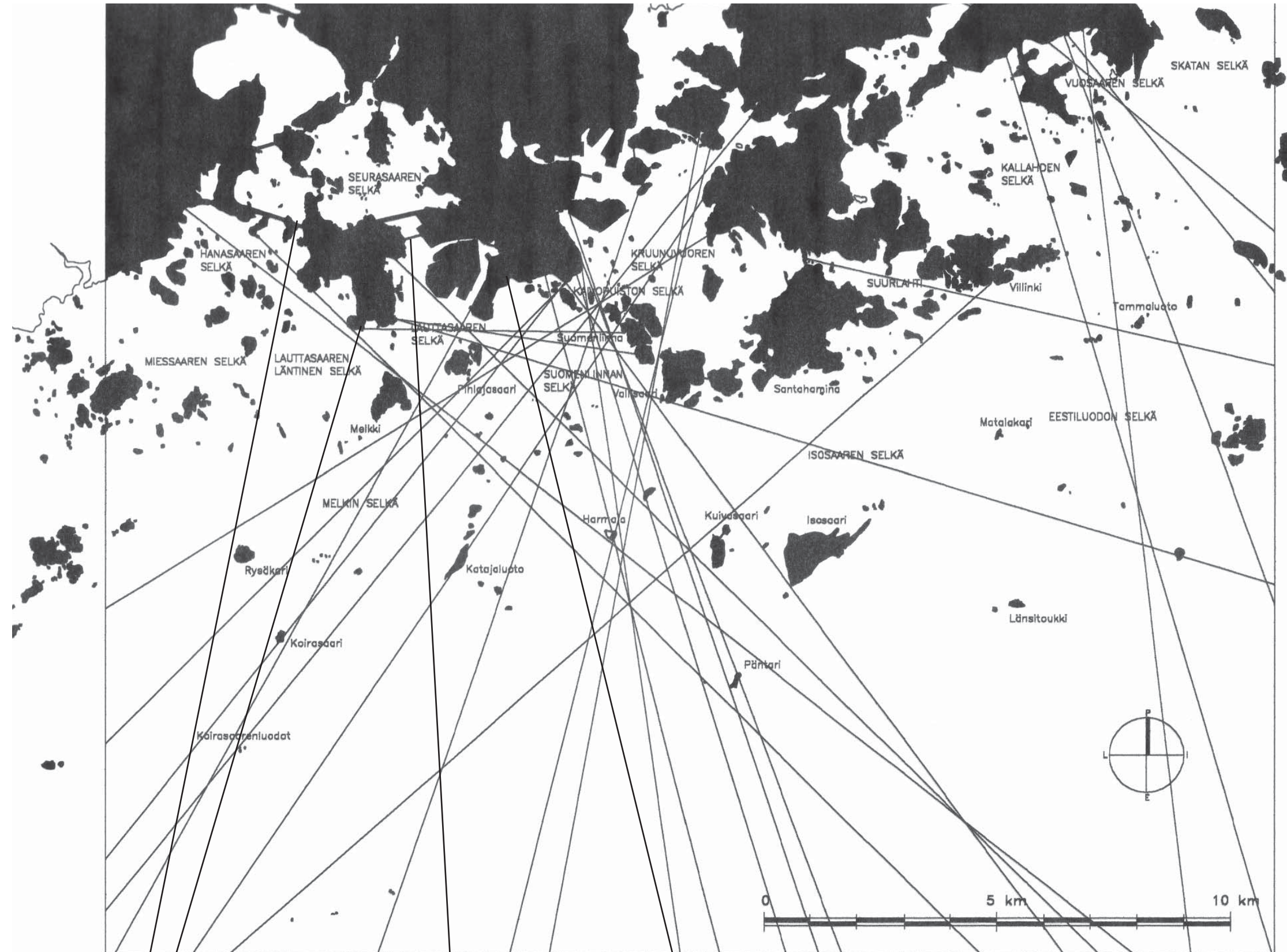


Merinäkmät

Helsingin saaristo on maan ja veden mosaiikki. Se on kooste rakennettua ympäristöä ja luonnonmaisemaa. Saaria ja luotoja on lähes kolmesataa. Rantaviiva polveilee. Merelle päin avautuvat näkymät ovat hyvin vaihtelevia. Näkymät ulottuvat eri suuntiin, toisinaan poikki koko saariston. Yhteen sisälähdeltä avautuvaan näkymään saattaa sisältyä palanen kaikkia saaristovyöhykkeitä. Laajat avomerinäkymät tai avoin horisontti, jossa taivas ja maa kohtaavat ovat näkymänä harvinaisia.

Mantereelta avautuvia merinäkymiä rytmittävät useimmiten ulkosaaristovyöhykkeen erikokoiset ja -luonteiset saaret. Näkymät ovat osittain myös mittakaavallisesti vaikeasti hahmotettavia, pienimmätkin luodot saattavat sopivassa valaistuksessa ja tarkastelukontekstissa vaikuttaa etäisiltä saarilta, takimmaisat saaret lähimaiseman luodoilta tai karikoilta. Näkymiä voisi luonnehtia "valeperspektiiveiksi".

Helsingin siluettissa merkittävin yhtenäinen kokonaisuus on kantakaupungin niemi ja Suomenlinnan saaret. Lähestyttäessä mereltä päin suoraan etelästä ja lounaasta kantakaupungin siluetti ja siitä nousevat korkeimmat rakennukset tulevat selvästi esiin; siluetti hahmottuu matalana ja yhtenäisenä, siitä nousevat vertikaalit elementit korostuvat. Idästä ja kaakosta siluetti piiloutuu metsäisen ja runsaspuustoisien saarivyöhykkeen taakse.



Esimerkkejä pitkistä näkymälinjoista

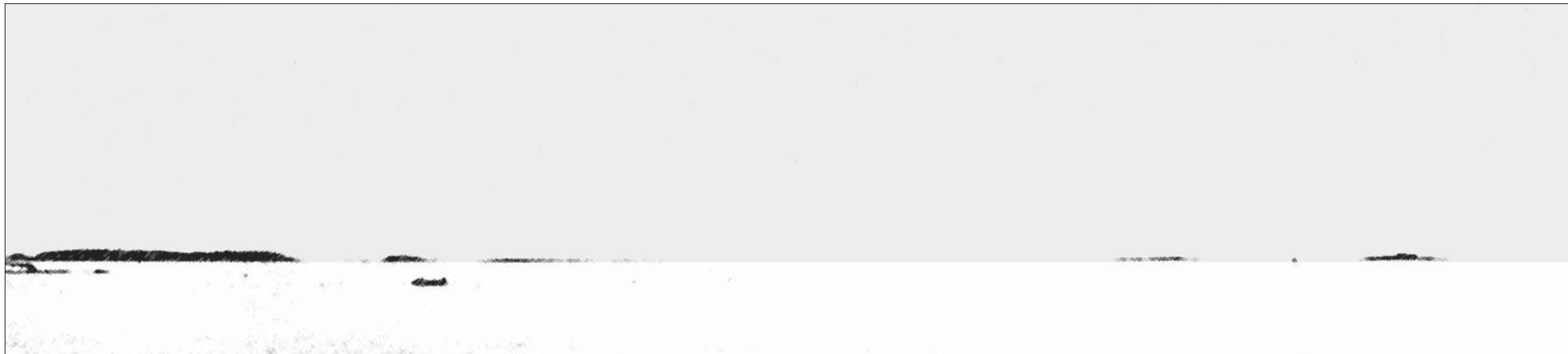
HELSINGILLE OMINAISIA MERINÄKYMIÄ: MAISEMAVYÖHYKKEET



Selkävesinäkymä:
Toinen toisensa eteen limittyviä saaria ja niemiä. Ei laajoja avomerinäkymiä.



Ulkosaaristonäkymä:
Väljästi ulapalle asettuvia saaria, runsaasti avoimia näkymiä saarten välillä. Kaukaisia luotoja, jotka hahmottuvat pieninä saarina.



Avomerinäkymä:
Pääosin avointa ulappaa ja ulapalle sijoittuvia yksittäisiä saaria ja luotoja.



Viistonäkymä:
Niemien, saarten ja luotojen ketjuja, jotka hahmottuvat yhtenäisinä siluetteina.

HELSINGILLE OMINAISIA MERINÄKYMIÄ: SALMET - MAISEMAN JATKUVUUS



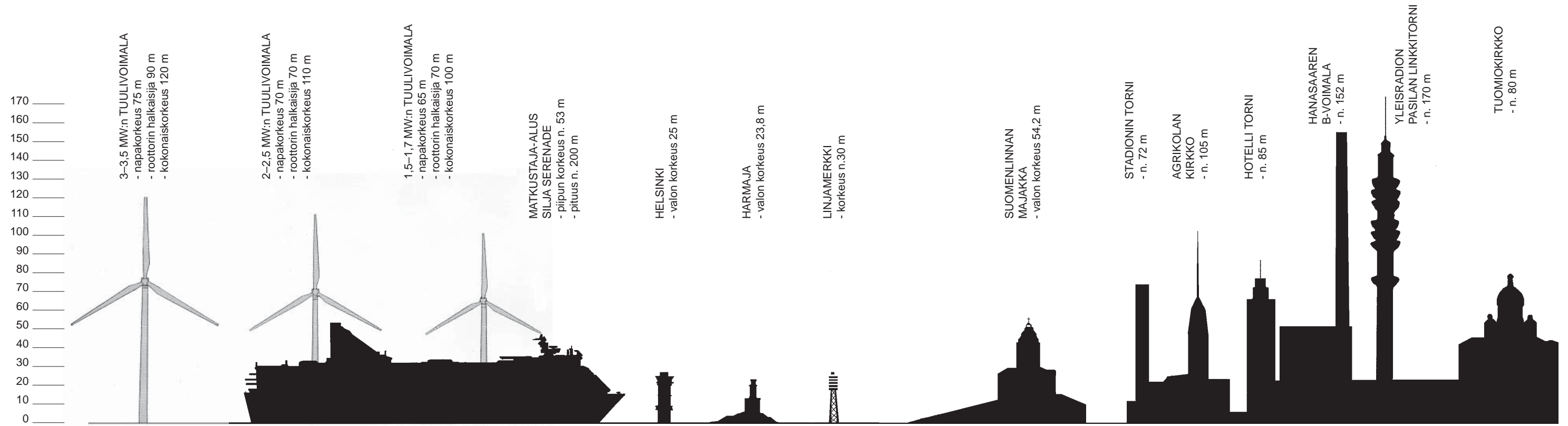
Laaja, kerrostunut näkymä:
Selkäveden kokonaan tai osittain rakennetut niemet ja ulkosaariston saaret rajaavat avomerinäkyvän.



Päätteinen näkymäakseli:
Lähimaiseman saaret kehystävät kapean vistan, jonka keskelle asettuu yksinäinen saari tai rakennettu kiintopiste.



Kapea, viitteellinen vista:
Vesipinta pujottelee saarten lomitse, selkävesien ja ulkosaariston poikki, kohti avomerta.

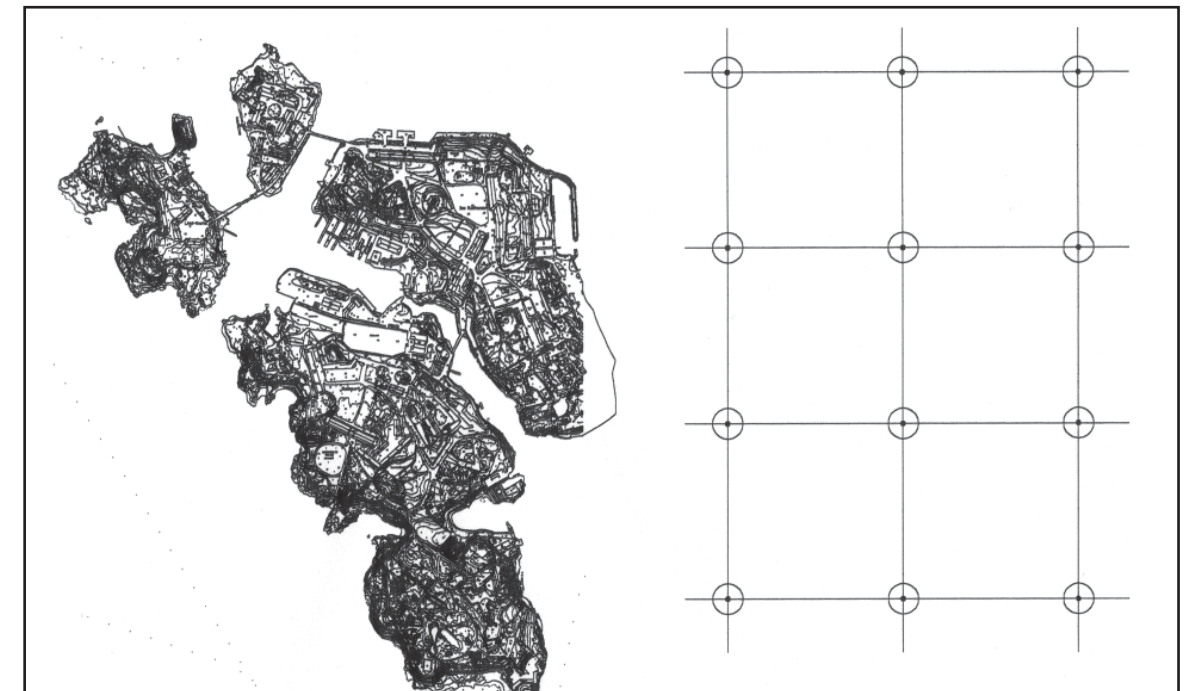


Tuulivoimala on uusi elementti Helsingin maisemassa ja kaupunkikuvassa. Se näkyy ympäristössään laajalla alueella sekä merellä että mantereella. Tuulivoimaloiden mittakaava on totutusta poikkeava; myllyn lavat ulottuvat korkeammalle kuin kaupunkikuvan maamerkit. Korkeimmat linkkitornit ja lämpövoimaloiden savupiiput päihittävät kuitenkin tuulivoimalan korkeudessa.

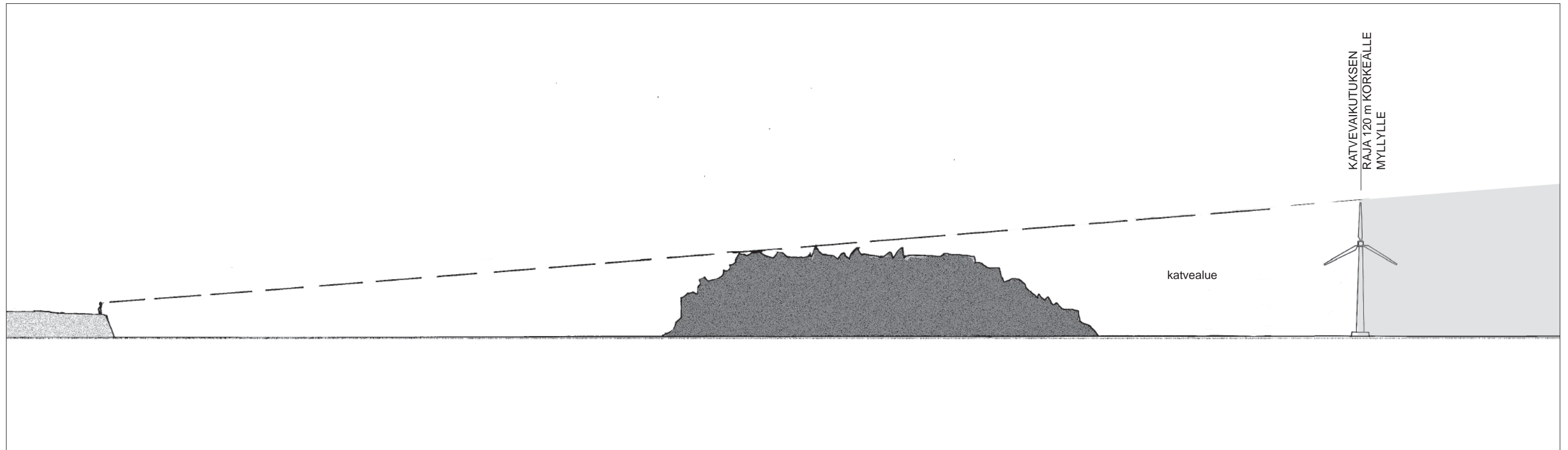
LÄHTEET: Silja Line, Merenkulkuaitos (majakat ja viitat) ja Helsingin sanomat (mantereen rakenteet)

Tuulivoimalaproblematiikkaa

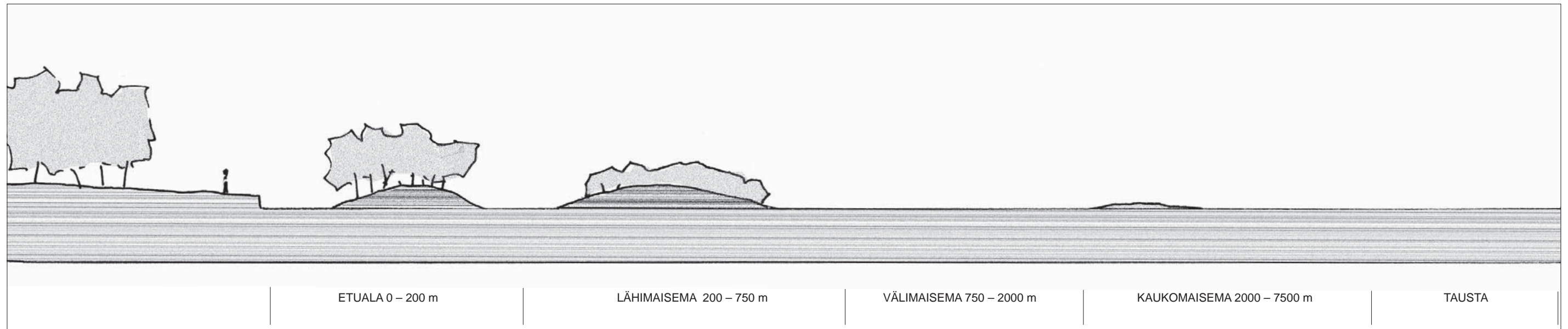
Tuulivoimaloiden sijoittaminen Helsingin merialueelle on monessa suhteessa ongelmallinen. Keskeiset kysymykset ovat miten ne näkyvät, miltä ne vaikuttavat ympäristössään ja muuttavat maisemaa tai kaupunkikuvaa. Niitä ei voi kokonaan piilottaa, mutta voidaanko ne sovittaa osaksi maisemaa, minne ja miten?



Selvityksessä tarkasteltava 12–15 voimalan myllyryhmä vie tiiviinäkin muodostelmana suurehkon saaren alan. Rinnastuskohteena Suomenlinnan saaret ja 16 myllyn ruudukko, sijoitusväli 400 m.



Näköesteen katvevaikutus. Suomenlinnan Kustaanmiekan valleilla seistessä 120 m korkuinen tuulivoimala jää vallisaaren katveeseen kun sen etäisyys on vähintään 930 m näköesteestä. Vastaava etäisyys on Kaivopuiston rannalta (3 km etäisyydellä Vallisaaresta, katsekorkeus +3,6 m) katsottaessa 6,1 km näköesteestä. Lähempänä mylly näkyy esteen yli.



Helsingin saaristo- ja merimaisemat ovat usein kerrostuneita näkömäsarjoja. Näkömäsarjojen osat, etuala, lähi-, väli- ja kaukomaisema sekä tausta, sietävät ja neutraloivat tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia eri tavoin.

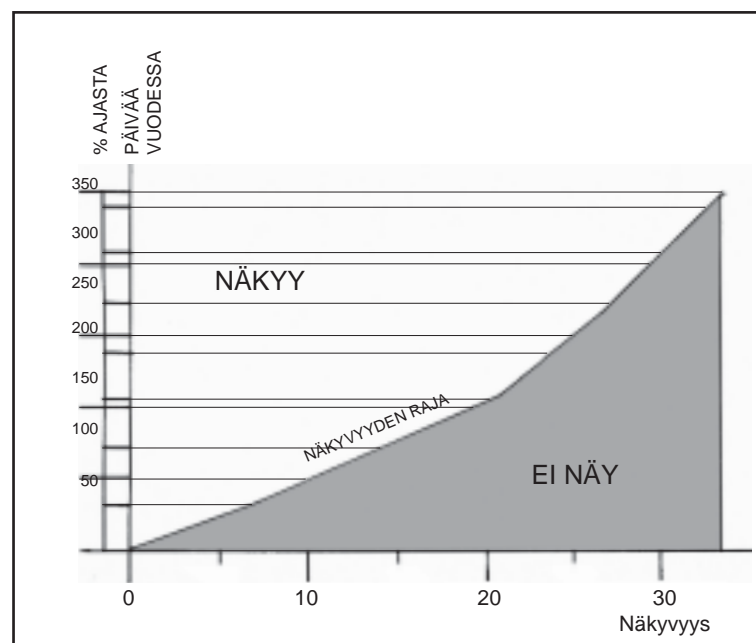
Katvevaikutus
Etualalle sijoittuvat puustoiset saaret kehystävät näkömäsarjoja tai saattavat peittää sen eli muodostaa katveen. Myös lähimaiseman lehvämassat peittävät taustansa, mutta katvevaikutus vähenee etäisyyden kasvaessa: välimaisemaan sijoittuva tuulimyly näkyy latvojen yli, taustalle sijoittuvat eivät välttämättä.

Suodatinvaikutus
Etualalle ja lähimaisemaan sijoittuvat rakenteet, kuten mastot, valaisinpylväät ja laiturit, myös suodattavat näkömäsarjoja, vaikka eivät suoraan peittäisikään maisemaa: taustalle tai kaukomaisemaan sijoitetut tuulivoimalat katoavat osaksi etualan rakenteita eivätkä kiinnitä huomiota.

Sulautumisvaikutus
Näkömäsarjojen taustalle tai kaukomaiseman ulkoreunalle sijoittuvien saarten todellisia mittasuhteita on vaikea arvioida koska yksityiskohdat ovat vaikeasti erotettavissa tai tunnistettavissa. Etäisyys sekä valo- ja säälliömyydet saavat yhdessä aikaan eräänlaisen valespektiivi-ilmiön, jota voidaan käyttää myös hyväksi sijoitettaessa tuulivoimaloita. Näkömäsarjojen taustalla tuulivoimalat voidaan mieltää vaikkapa merimerkeiksi.

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat mm. ilman selkeyttä heikentävät sääolot, kuten sumu ja pilvisuus.

Suomessa näkyvyyttä heikentäviä sumuja on erityisesti Etelä- ja Lounais-Suomessa. Sumua esiintyy lähinnä yöllä ja aikaisin aamulla, talvella kuitenkin päiväsaikaan. Pilvisuus on runsasta varsinkin syksyllä ja talvella. Taivaasta on silloin 65–85 % pilvien peitossa. Pilvisiä päiviä on kaikkiaan enemmän kuin osittain pilvisiä tai selkeitä. Eniten selkeitä päiviä on touko-kesäkuussa, vähiten marras-joulukuussa. Suomessa talvisaikaan tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttaa valoisan ajan lyhyt kesto. Etelä-Suomessa lyhimmän talvipäivän pituus on n. 6 tuntia – pimeässä tuulivoimaloiden yövalaistuksen merkitys korostuu.



Oheinen Helsingin näkyvyyttä kuvaava diagrammi kertoo näkyvyyden rajan kilometreissä ja keston vuodessa. Näkyvyys on suhteessa ilman suhteelliseen kosteuteen. Esimerkiksi viiden kilometrin etäisyydelle ei näy vuodessa ilman kosteuden vaikutuksesta yhteenlaskettuna yhteen kuukauteen. Viiden kilometrin etäisyydelle näkyy yhteenlaskettuna 11 kuukauden ajan, mutta ajasta täysin selkeiden päivien määrää ei voi arvioida. Kymmenen kilometrin etäisyydelle ei näy yhteenlaskettuna yli kahteen kuukauteen, 15 kilometrin etäisyydelle 3,5 kuukauteen. (Ilmatieteenlaitos)

Tarkastelualueiden inventointi

Tarkastelualueiden inventoinnissa on selvitetty kahdeksan ranta-alueen kaupunki- ja maisemakuvan rakentuminen. Seuraavilla sivuilla on esitetty koostetusti ranta-alueiden maankäyttö ja rannan rakenteet / luonnonelementit sekä ranta-alueilta avautuvien merinäkymien luonne ja rajautuminen. Maiseman sietokykyä eli tuulivoimaloiden sijoittumista osaksi avautuvia merinäköaloja on pohdittu suhteessa alueen erityispiirteisiin ja -arvoihin.

TARKASTELUALUE 1

Länsiväylän silta
MOOTTORITIE

TARKASTELUALUE 2

Lauttasaaren eteläkärki / Vattuniemi
LUONNONRANTA KESKUSTAN TUNTUMASSA

TARKASTELUALUE 3

Lauttasaaren silta
SAAPUMINEN KANTAKAUPUNKIIN

TARKASTELUALUE 4

Ursinin kallio – Hernesaaren kärki
TEOLLISUUSALUEEN RANTA

TARKASTELUALUE 5

Kaivopuisto – Merisatama
KANTAKAUPUNGIN MERIPROMENADI

TARKASTELUALUE 6

Suomenlinna
SAARISTOLINNOITUS

TARKASTELUALUE 7

Santahamina – Villinki
SOTILASALUE – HUVILA-ALUE:
LUONNONRANNAT

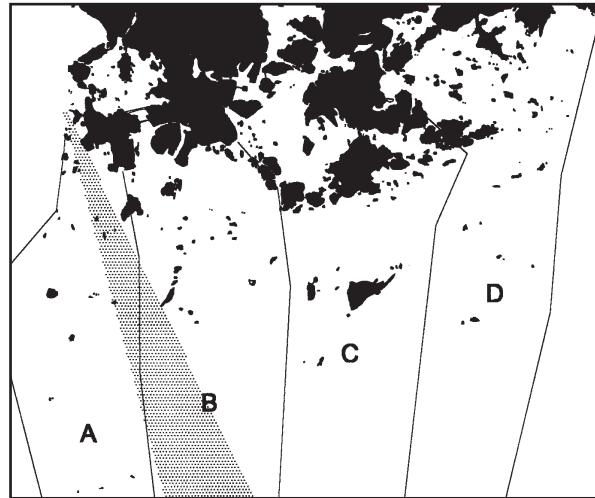
TARKASTELUALUE 8

Aurinkolahti – Kallahdenniemi
MODERNI RAKENNETTU RANTA
JA LUONNONSUOJELUALUE

TARKASTELUALUE 1

Länsiväylän silta

MOOTTORITIE



Konteksti

- 500 m:n jakso Hanasaaren ja Koivusaaren väliin pengerrytettyä moottoritietä reuna-alueineen.
- Mannerranta on rakennettua tiepengertä.
- Eteläisen reunan topografia on tasaista (+2–2,5 mpy)
- Moottoritien ajorata sijaitsee tasossa +2,5–2,7mpy.
- Moottoritien molemmin puolin kevyenliikenteen reitti, bussipysäkit
- Eteläreunalla pysäköintialue

Koivusaari:

- Eteläosasta valtaosa pienvenesatama- ja venekerho-käytössä
- Vesialueella laitureita ja aallonmurtajarakenteita
- Eteläisimmässä kärjessä luonnontilainen virkistysalue

Hanasaari:

- Pohjoismainen kulttuurikeskus
- Luonnontilaista metsää

- Merimaisema koetaan moottoritien pohjoista tai eteläistä kevyen liikenteen väylää kulkien, ohikiitävänä hetkenä autosta

- tai bussista, polkupyörän selästä tai pysäkillä seisautuvan bussin ikkunasta.

- Moottoritiellä sallittua maksiminopeutta (80 km/h) ajettaessa merinäkö avautuu n. 12 sekunnin ajan.

- Etelään avautuva maisema liittyy osaksi Kirkkonummelta Länsiväylää lännestä päin saavuttaessa koettavaa merimaisemien sarjaa. Ranta-alue on avoin ja puuton. Meri ja saaristo näkyvät esteettä.

Merinäkö ja maiseman rajautuminen

Alueelta avautuva merinäkö on kaksijakoinen:

Etelään ja lounaaseen

- Pääosin sulkeutunutta sisäsaaristomaisemaa.
- Kapea avomerivista Mäntysaaren ja Käärmeleutojen välistä. Näkyvässä maiseman kiintopisteinä Rysäkari.

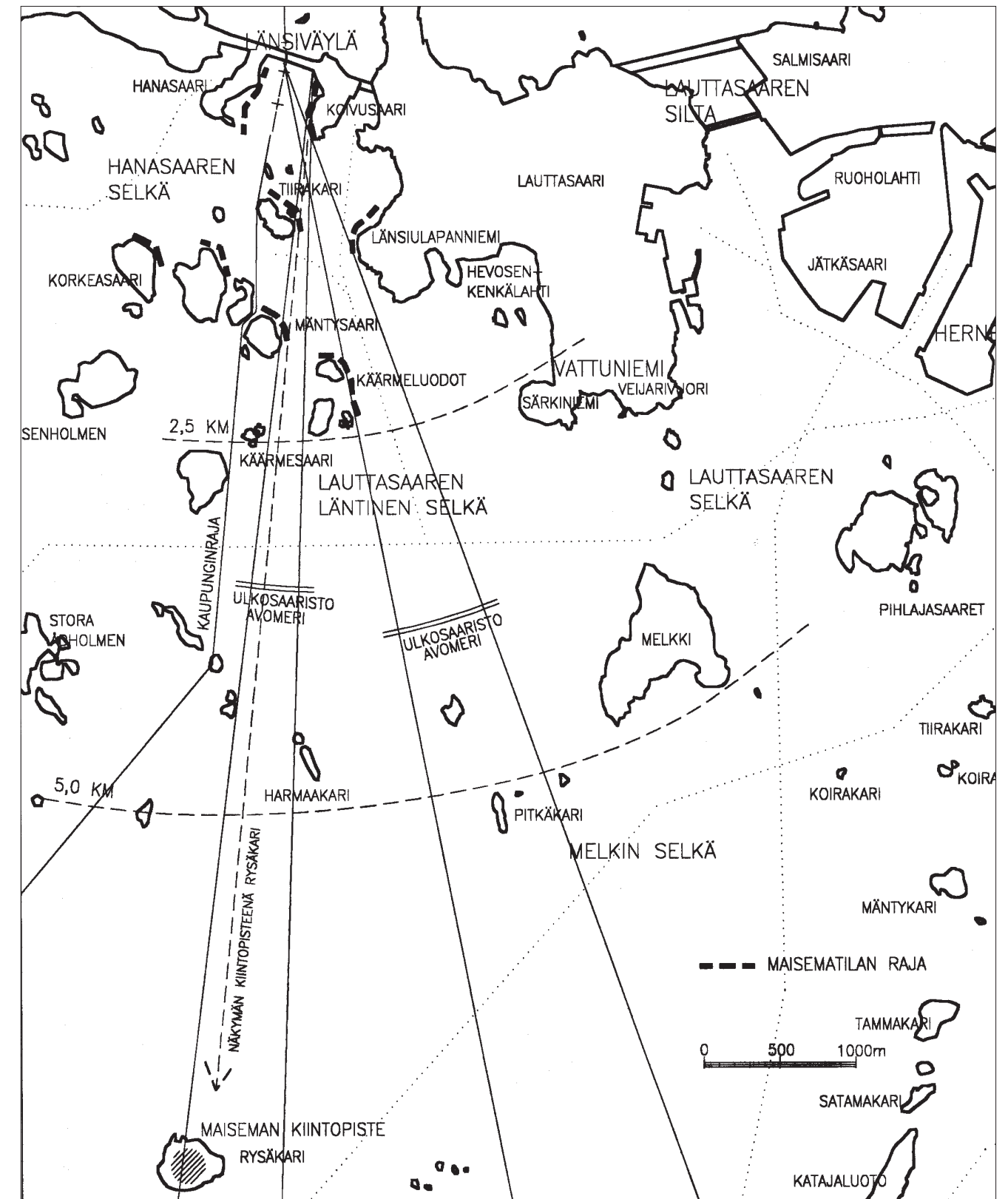
Kaakkoon Koivusaaren sivuitse

- Ulkosaaristomaisemaa
- Etualalla ei näkymiä rajoittavia saaria
- Leveä avomerivista (Käärmeleutojen ja Lauttasaaren Länsiulapanniemen välistä)
- Väli- ja kaukomaisemassa matalia luotoja

Merimaiseman rajaa:

- Lännessä Hanasaari
- Etelässä ja lounaassa väli- ja kaukomaisemassa toinen toistensa eteen limittyvät saaret. Muodostavat yhtenäisen metsäisen saarisiluetin (1-3 km etäisyydellä).
- Idässä Koivusaari sekä sen taakse sijoittuva Länsiulapanniemi.

Koivu- ja Hanasaaren mahdollinen rakentaminen vaikuttaisi oleellisesti alueen merinäkömiin.





Näkymä Länsiväylältä Hanasaaren itäpuolelta, läheltä kaupungin rajaa. Kaakkoon avautuva avomerivista.

Maiseman sietokyky – alueen erityispiirteiden suhde tuulivoiman sijoittamiseen

Tarkastelualueen luonne ei aseta rajoituksia tuulivoimaloiden sijoittamiselle. Länsiväylä on yksi pääkaupunkiseudun rakennetuimmista/urbaaneimmista väylistä. Alueen maisema edustaa hektistä ja teknistä väylämaisemaa joka rinnastuu tuulivoimalaisemaan “vauhdiltaan” ja mittakaavaltaan. Alueeseen läheisesti sekä Espoossa että Helsingissä liittyvä “pääkonttorimaisema” (Keilalahti, Ruoholahti) yhdessä Länsiväylän luonteen kanssa sallii tuulivoiman sijoittamisen ja tarjoaa mahdollisuuksia tietoisiin imagoasetelmiin

Alueelta avautuva merimaisema on merkityksellinen osa Helsingin saapumisväylänvarren merimaisemien sarjaa. Kaakon avomerivista on väylän varrella harvinainen näkymä. Muualla Länsiväylän varrella lähimaiseman saaristo peittää avomeren näkymät. Vistan voi yhtäältä nähdä säilyttävänä avoimena ja

vapaana tuulivoimaloista. Toisaalta voi myös nähdä tietoisesti Helsingin rajalta aukeavalle ensimmäiselle avomerinäkymälle sijoitettavien voimaloiden toimivan tehokkaasti kaupungin imagotekijänä. Vistan etualalle sijoittuva pienvenesatama mahdollistaa luonteensa vuoksi teknisten tuulivoimaloiden sijoittamisen taustalleen.

Erityisesti etelään ja lounaaseen avautuva sisäsaaristomaisema on pienipiirteisyydessään kuitenkin arkaa ja sietää huonosti tuulivoiman sijoittamista merialueelleen. Voimaloiden ei tulisi näkyä saarten yhtenäisen saarisiluetin taustalla. Saarten katvevaikutus sallii tuulivoimaloiden sijoittamisen lähimmillään n.7,5 km etäisyydelle alueesta.

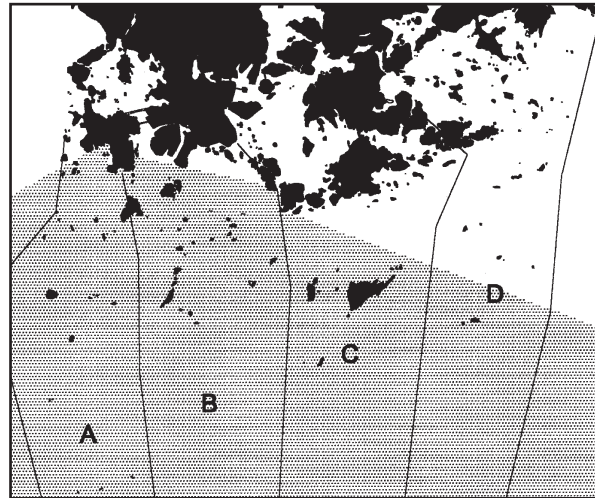


Näkymä Länsiväylältä Espoon puolelta Karhusaaren ja Hanasaaren väliltä. Sulkeutunutta sisäsaaristomaisemaa, väli- ja kaukomaisemassa toistensa eteen limittyviä saaria.

TARKASTELUALUE 2

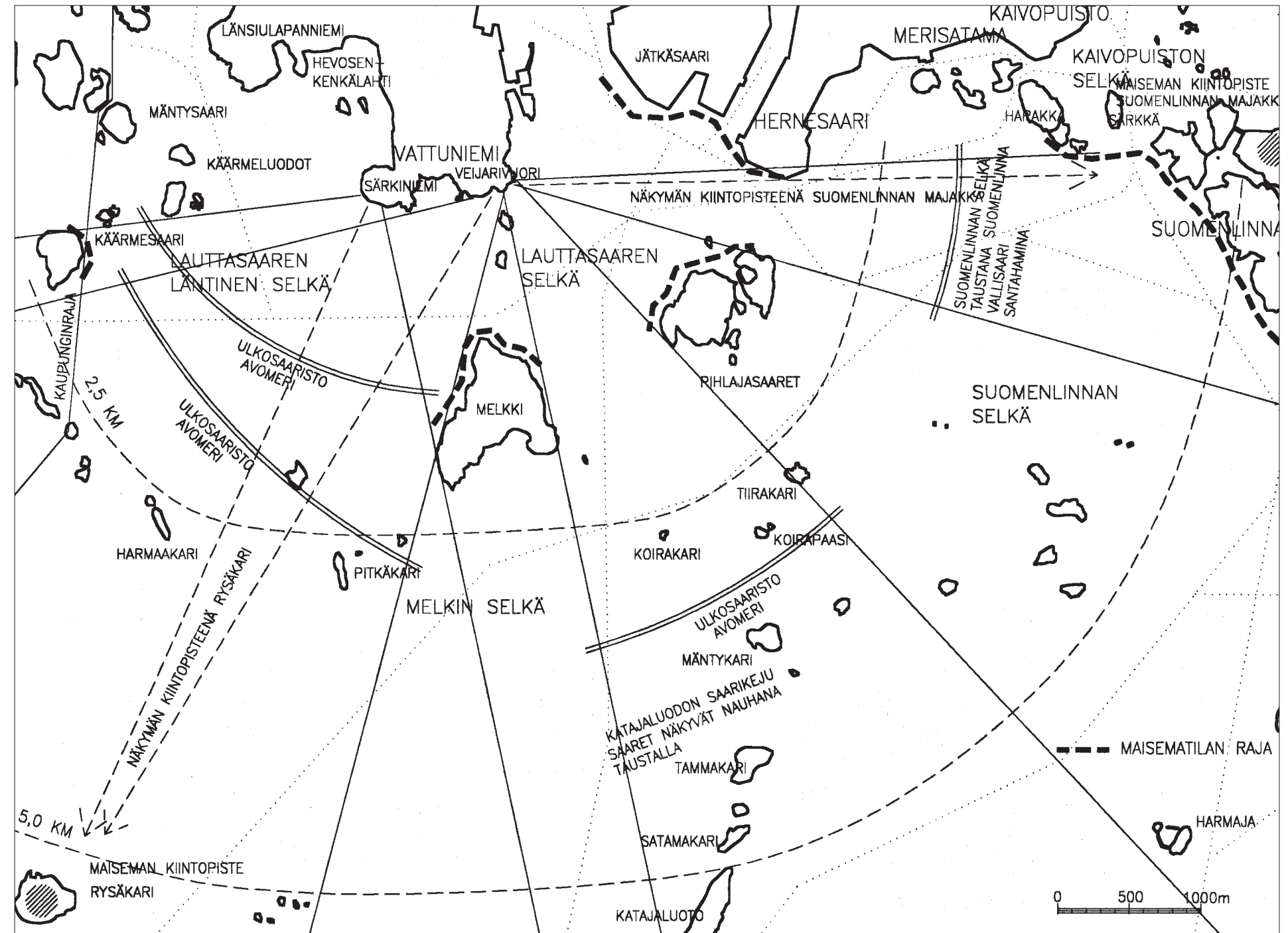
Lauttasaaren eteläkärki / Vattuniemi

LUONNONRANTA KESKUSTAN TUNTUMASSA



Konteksti

- Veijarivuoren ja Särkiniemen puistojen ranta-alueet Lauttasaaren eteläkärjessä
- Rannan tuntumassa topografia tasaista, +1–2 metriä mpy. Alueen sisäosissa korkeimmat kohdat nousevat 12 metriä mpy.
- Mannerranta muodoltaan vaihteleva, rakentamaton ja luonnontilainen.
- Alue lähes kokonaan metsäkasvillisuuden peittämä.
- Ranta-alueet ja alueen silokalliorannat helposti saavutettavissa.
- Alue kokonaisuudessaan virkistyskäytössä.
- Rantaa myötäilevät kävelyreitit liittyvät erityisesti lännessä läheisesti Lauttasaaren eteläosien virkistysreitistöön.
- Metsäalueella useita kymmeniä loma-majoja.
- Alueella yleinen uimaranta, huoltorakennus ja Humaus Ry:n saunarakennus uimahuoneineen.
- Rannat suosittuja kalastus- ja retkeilypaikkoja.
- Merimaisemat koetaan erityisesti etelään työntyviltä niemikkeiltä ja silokalliorannoilta. (Puusto peittää näkymät polulla sisempänä kuljettaessa.)



HERNESAARI

PIHLAJASAARET

MELKKI



Merimaisema Vattuniemestä, Veijarivuoren kärjestä, kaakosta lounaaseen. Pihlajasaari ja Melkki hallitsevat näkymää.

VATTUNIEMI, SÄRKINIEMI

RYSÄKARI



Ulkosaariston näkymä Hevosenkenkälahden uimarannalla. Lähimaiseman puustoiset niemet kehystävät maiseman tehokkaasti.

Merinäkömät ja maiseman rajautuminen

Merinäkömät avautuvat erityyppisinä "maisemasektoreina" Särkiniemeltä lounaaseen ja länteen

Saavuttaessa metsäistä reittiä lännestä:

- Rakentamatonta luonnonmaisemaa
- Yllätyksellinen avoin näkymä
- Ei näkymiä rajoittavaa etualaa
- Laaja "ulkosaaristolaiti"; poimuilevaa siluettimaisemaa (Espoon saaristo, taustalla Porkkalanniemi)

Särkiniemen kaakkoiskulman kalliokielekkeeltä etelään
Näkymä Melkin sivuitse kohti Melkin selkää

- Rakentamatonta luonnonmaisemaa
- Avointa ja väljää ulkosaaristomaisemaa
- Lähialalla tai lähimaisemassa ei näkymiä rajoittavaa saaristoa
- Rysäkari ulapalla maiseman kiintopisteenä
- Tausta avomerta

Veijarivuoren puistosta etelään ja kaakkoon

Näkymä kaakkoiskulmassa sijaitsevalta näköalapaikalta ja silokalliorannalta:

- Kerroksellinen näkymä
- Laaja merimaisemapanoraama
- Pääasiassa ulkosaaristomaisemaa
- Idässä näkymää dominoi Länsisataman ja Hernesaaren teollisuusalueet.
- Hernesaaresta etelään hahmottuu Suomenlinnan ja Vallisaaren kaukaiset siluetit.
- Pihlajasaaren itäpuolelta kaakkoon avomerivista. Melkin molemmin puolin avomerimaisemat.
- Kaukomaisemassa pieniä saaria ja luotoja (n. 3–6 km

etäisyydellä)

- Tausta avomerta
- Rysäkari lounaassa kiintopisteenä ulapalla.

Merimaiseman rajaa

- Idässä Jätkäsaaresta Hernesaareen ulottuva teollinen maisema 1–2 km etäisyydellä
- Kaakossa ja etelässä lähimmät saaret (Pihlajasaaret, Melkki) 1–1,5 km päässä mantereesta.
- Lounaassa sisäsaariston poimuileva siluetti (1–8 km etäisyydellä), taustalla Espoon saaristo ja Porkkalanniemi
- Lännessä Särkiniemen puusto rajaa näkömät

Maiseman sietokyky – alueen erityispiirteet suhteessa tuulivoiman sijoittamiseen

Alueelta avautuva erityisen laaja maisemapanoraama ja tarkastelualueen oma luonne rajoittavat tuulivoimaloiden sijoittamista. Alue on luonnontilaisuutensa vuoksi harvinainen aluekokonaisuus kantakaupungin ja asutusalueen välittömässä läheisyydessä. Se on luonteeltaan rauhallinen ja intiimi ja hyvin korkealle arvostettu käyttäjiensä keskuudessa. Meri on alueella voimakkaasti läsnä. Silokalliorannat mahdollistavat pääsyn aivan vesirajan tuntumaan.

Itään ja kaakkoon avautuva teollisuusmaisema kestää hyvin mitataavansa ja luonteensa vuoksi tuulivoimaloiden sijoittamisen merialueelleen.

Tarkastelualueen luonnontilaisuus yhdessä alueelta lounaaseen ja länteen avautuvan maiseman yhtenäisen ja herkän luonteen kanssa luovat voimakkaan kontrastin Jätkäsaaren – Länsisataman – Hernesaaren teolliselle mittakaavalle. Tilanne tulisi säilyttää siten, ettei rakentamattoman luonnonmaisema-sektorin alueelle sijoiteta tuulivoimaloita. Kontrastisuutta voisi tietoisesti korostaa sijoittamalla tuulivoimaloita esimerkiksi Hernesaaren taustalle. Erityisen herkkiä alueita tuulivoimaloiden sijoittamiselle ovat avomerinäkömät Melkin molemmin puolin.

Melkin ja Pihlajasaarten katve mahdollistaa tuulivoimaloiden sijoittamisen niiden taakse n. 7 km päähän tarkastelualueesta.

JÄTKÄSAARI

PIHLAJASAARET

MELKKI

LAUTTASAARI, VATTUNIEMI



Lauttasaaren sillalta avautuva kehystetty näkymä avomerelle.

Merinäkyvät ja maiseman rajautuminen

Alueelta avautuu kerrostunut merinäkö suoraan etelään:

- Pääosin suurimittakaavaista ulkosaaristo- ja avomerimaisemaa
- Etualalla tai lähimaisemassa ei näkymiä rajoittavaa saaristoa
- Sivulla kaukomaisemassa metsäiset saaret
- Keskellä kaukomaisemassa ulapalla kaukaisia luotoja 5–7 km etäisyydellä (Saarien ketju : Mäntykari – Katajaluoto).
- Tausta avomerta.

Merimaisema rajautuu reunoiltaan / sivuiltaan kerrostuneesti:

- Etuala ja lähimaisema voimakkaasti kaupunkirakenteen reunustama. Lännessä Lauttasaaren itäosa, idässä Salmisaaren rakennukset.
- Lännessä Lauttasaaren taustalla kaukomaisemassa Melkin saari (n. 3 km etäisyydellä),
- Idässä Salmisaaren taustalla välimaisemassa Länsisataman ja Hernesaaren teollisuusalueet (750 m – 2 km etäisyydellä) ja kaukomaisemassa Pihlajasaaret (2,5 km etäisyydellä)

Maiseman sietokyky – alueen erityispiirteet suhteessa tuulivoiman sijoittamiseen

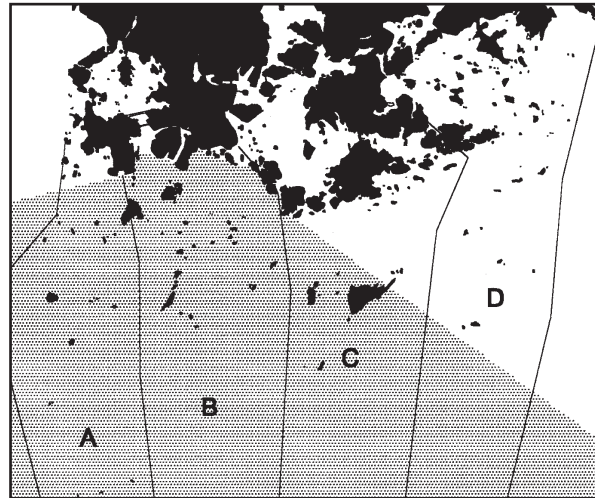
Tarkastelualueelta avautuva maisema on kontrastisuudessaan erityinen. Asetelma kaupunki – satama – avomeri on jyhkeä ja suurpiirteinen. Saaret mantereen edustalla piirtyvät selkeinä metsäisinä massoina. Tarkastelualueen tiemaisemalla on dynaaminen luonne. Hitaan havainnoinnin ryhmän muodostavat onkijatkin ovat “urbanikalastajia”. Kokonaisuudessaan alueelta avautuva merimaisema on suuripiirteistä. Sillalta avautuvan maiseman itäisen ja läntisen reunan voi nähdä muodostavan toisilleen vastinparit: läntisen reunan maiseman limittyneisyys toistuu idässä, mutta siellä maisemaan sijoittuvat elementit ovat teknisiä ja massiivisia. Maiseman erityinen luonne mahdollistaa tuulivoimaloiden sijoittamisen.

Reunan itäisen puolen teollisuusmaiseman luonne sallii tuulivoimaloiden sijoittamisen taustalleen. Erityisesti kauemaksi sijoitetut tuulivoimalat asettuisivat teollisuusrakenteiden sekaan. Tuulivoimaloita voisi nähdä sijoitettavan myös Pihlajasaaren taustalle. Asetelmassa tuulivoimamaisema “keskustelee” luonnonmaiseman kanssa. Avomerinäkö ja länteen avautuva luonnonomainen maisema eivät siedä tuulivoiman sijoittamista. Ne tulisi jättää suurelta osin vapaaksi tuulivoimaloista: muuten “dialogi muuttuu ylipuhumiseksi”.

TARKASTELUALUE 4

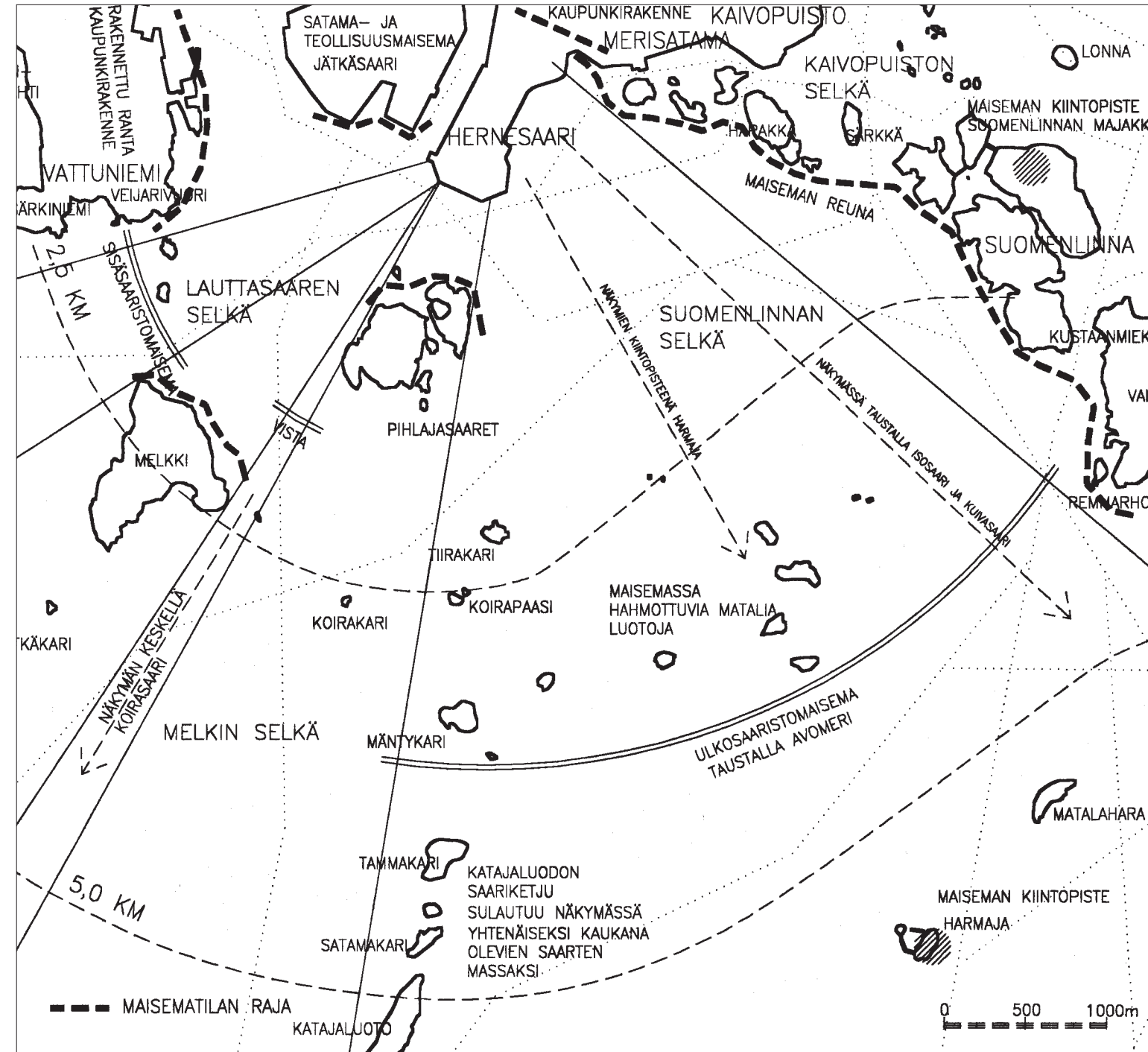
Hernesaari

TEOLLISUUSALUEEN RANTA
URSININ KALLIO – HERNESAAREN KÄRKI



Konteksti

- Tasainen täyttöalue (+2–3 metriä mpy)
- Kaakkoiskärjessä keskeneräinen läjitysalue (+3–5 metriä mpy)
- Mannerranta suoraviivainen, osin viimeistelemätön
- Pohjoisreunalla teollisuus- ja telakkatoimintaa, aidatut varastoalueet
- Ranta-alue avoin ja puuton
- Esteettömät merinäkyvät (lukuun ottamatta maanläjitysaluetta)
- Maankäyttö teollista, muutospaineen alla.
- Ranta-alue rakentamatonta telakka- ja teollisuusalueen reunavyöhykettä
- Pysäköinti-, varasto- ja varikkoalueita.
- Spontaania virkistyskäyttöä, kevyenliikenteenväylällä läheinen yhteys Kaivopuiston rantareittiin
- Alueen edustalla risteävät laivaväylät, Länsisataman laivaliikenne kulkee kärjen sivuitse.
- Saaren kärjessä helikopterikenttä, lumenkaatopaikka, veneiden huoltotoimintaa sekä urheiluhalli
- Kärjessä autoilijoiden suosima merinäköalapaikka
- Pihlajasaari on yleisölle avoin ja virkistyskäytössä





Merinäkömät ja maiseman rajautuminen

Alueelta avautuva merinäkömä on kaksijakoinen

Hernesaarenrannasta kaakkoon

- Suurimittakaavaista ulkosaaristomaisemaa.
- Etualalla tai lähimaisemassa ei näkymiä rajoittavaa saaristoa
- Harmajan majakka kiintopisteinä ulapalla.
- Lännessä Pihlajasaaret näkömän päätepisteessä hahmottuen osaksi Hernesaarta.
- Idässä Suomenlinna maiseman kiintopisteinä

Kaakon merimaiseman rajaa

- Idässä n. 1–6 km:n etäisyydellä väli- ja kaukomaisemassa saarien ketju. (Sirpalesaari- Kuivasaari).
- Lännessä Pihlajasaaret ja Katajaluodolle jatkuva saariketju.
- Kaukomaisema avointa ulappaa.
- Ulapalla väljästi n. 3–7 km etäisyydellä saaria ja luotoja.
- Tausta avomerta

Hernesaaren kärjestä länteen

- Länteen sisäsaaristomaisemaa (Espoon suuntaan).
- Länteen ulapalle Pihlajasaaren ja Melkin välistä kapea vista, päätteenä Koirasaari (8km).
- Edustalla lähimaisemassa n. 600 metrin etäisyydellä Pihlajasaaret.
- Melkki ja Pihlajasaaret massiivisia

Läntisen merimaiseman rajaa

- Lounaassa Pihlajasaaret ja Melkki
- Kaukomaisemassa 4–8 km:n etäisyydellä toinen toistensa eteen limittyvät saaret
- Pohjoisessa Lauttasaaren eteläosan metsäiseen siluettiin liittyvä kaupunkirakenne sekä Länsisataman ja Ruoholahden teollisuusmaisema.

Maiseman sietokyky – alueen erityispiirteiden suhde tuulivoiman sijoittamiseen

Tarkastelualueen suurimittakaavainen ja ympäristölleen kontrastinen luonne ei aseta rajoituksia tuulivoiman sijoittamiselle. Esteettömät merinäkömät, teollisuuden muuntuva maisema ja alueen tasaisuus antavat alueelle voimakkaan horisontaalisen luonteen. Alue rinnastuu mittakaavansa ja teknisen luonteensa vuoksi tuulivoimaloihin. Tätä luonnetta on mahdollista korostaa voimaloiden avulla.

Meri ja sen voimat ovat alueella hyvin vahvasti läsnä.

Kantakaupungin rannoista Hernesaari on leimallisesti ulkosaaristomaisin. Alueella voi kokea Helsingin sijainnin avomeren äärellä. Saariston suojavaikutuksen puuttuessa alueella puhaltavat voimakkaat tuulet. Edustan merenpohja on äkkisyvää ja rantaan lyövät Helsingin korkeimmat aallot. Saaren kärki ja Hernesaarenranta ovat erinomaisia ja suosittuja myrskyn tarkailupaikkoja. Alueella näyttäytyvät meren voimat ovat yhte-

ydessä tuulten voimiin – mahdollisuutena voi nähdä voimien näkyvyyden korostamisen tuulivoimaloiden avulla

Alueelta avautuva merimaisema rajoittaa kuitenkin sijoittamista.

Tarkastelualueelle näyttäytyy kokonaisuudessaan Helsingin saariston linnoitusmaisema toinen toistensa eteen piirtyvänä saarisiluettina (Harakka – Vallisaari). Suomenlinnan majakka erottuu selvästi kiintopisteinä maisemassa. Saarisiluetin erityinen luonne ja majakan merkitys maiseman kiintopisteinä ei kestä tuulivoiman sijoittamista eteensä.

Alueelta kaakkoon päin avautuva suuripiirteinen merimaisema ei aseta erityisiä rajoituksia tuulivoiman sijoittamiselle alueelle. Ulapalle sijoittuvan Harmajan majakan luonne maiseman kiintopisteinä ei kuitenkaan kestä kilpailevaa elementtiä lähiympäristönsä.

Melkin ja Pihlajasaaren välistä avautuu harvinaisen intensiivinen vista. Se ei siedä tuulivoiman sijoittamista sektorilleen. Sektori on kapea ja haluttaessa on mahdollista välttää tuulivoimalan sijoittuminen sille. Toisaalta tietoinen vastakohta-asetelma on myös mahdollinen.

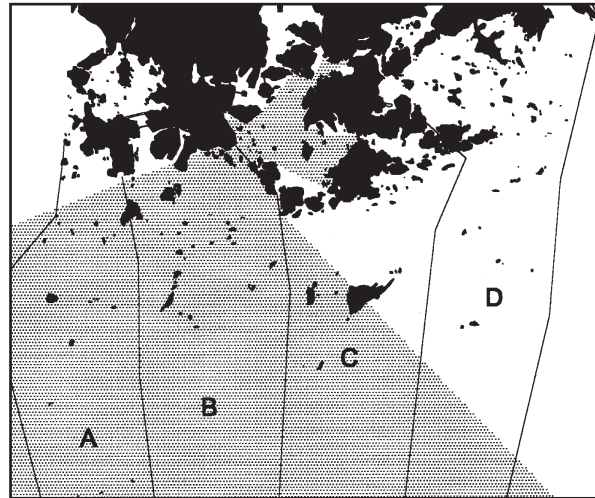
Pihlajasaarten ja Melkin voimakkaan katvevaikutuksen alueelle on mahdollista sijoittaa voimaloita saarten taakse n. 6 km etäisyydelle.

Hernesaaren kärjestä länteen avautuva maisema on yhtenäisen ja luonnontilaisen luonteensa vuoksi herkkää eikä salli tuulivoiman sijoittamista alueelleen.

TARKASTELUALUE 5

Kaivopuisto – Merisatama

KANTAKAUPUNGIN MERIPROMENADI

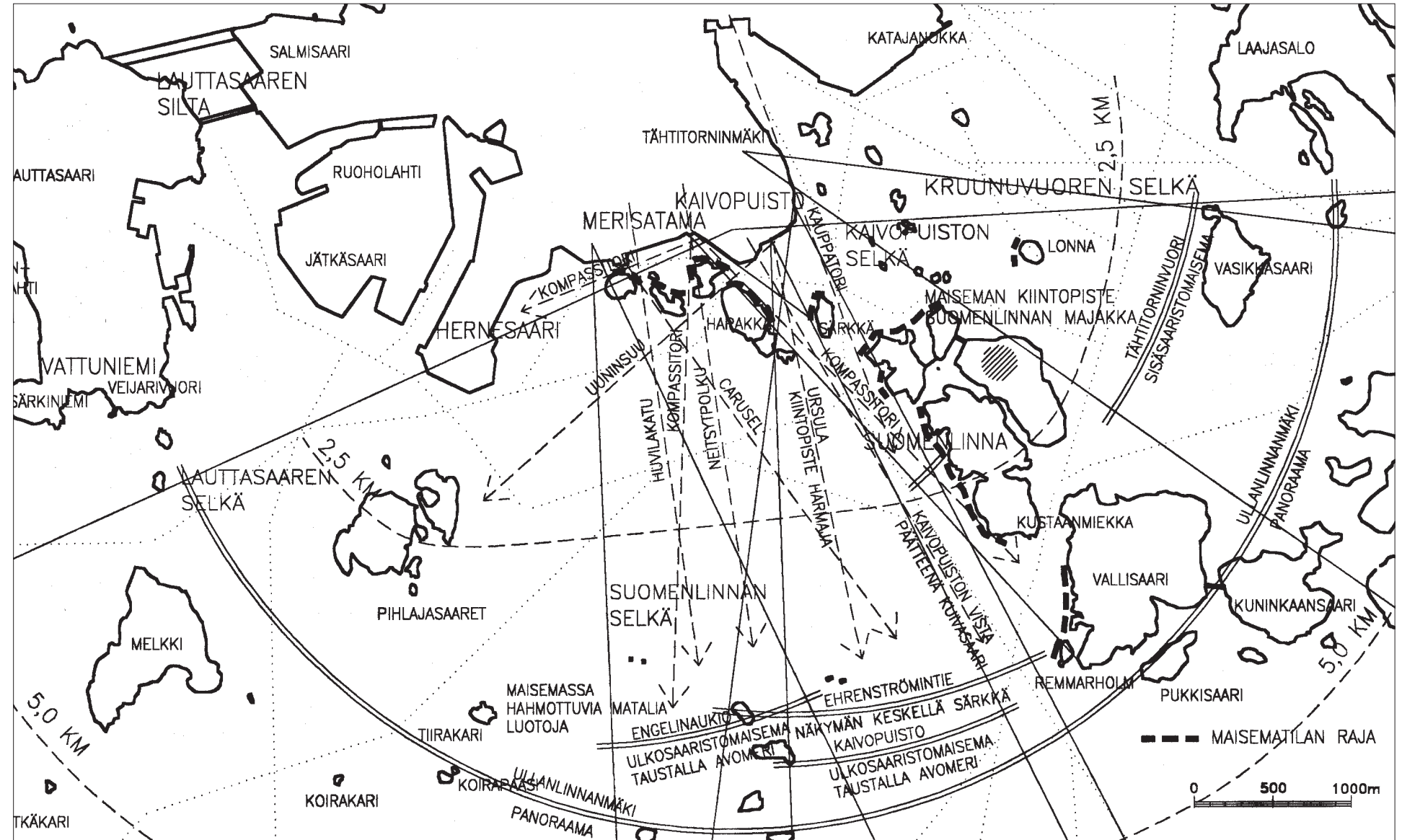


Konteksti

- Puistoalueen ranta
- Kantakaupungin eteläreuna
- Mannerranta rakennettua ympäristöä (lukuun ottamatta Ursininkalliota).
- Lähisaarille rakennettu.
- Topografia vaihtelee voimakkaasti (1–25 metriä mpy).
- Merinäköalat keskeinen osa puisto- ja katunäkymiä paikoitellen jopa puolen kilometrin etäisyydellä rantaviivasta sisäänpäin.

Vilkasta virkistyskäyttöä:

- Keskeinen osa Helsingin kaupunkiulkolureittii. Kerää runsaasti ihmisiä. Ulottuu Kauppatorilta Hernesaaren kärkeen.
- Rantaviivaa myötäilevä kulkureitti: monta rinnakkaista liikkumisväylää.
- Rannassa jalankulkijoiden urbaani promenadi.
- Ylemmällä tasolla polkupyöräilijöiden reitti ja autoilijoiden näköala-, "sunnuntaiautoilu" -reitti.
- Kaupungin eteläosan laajimmat puistoalueet liittyvät kiinteästi ranta-alueeseen (Kaivopuisto, Tähtitorninvuori. Eirassa Engelinaukio)
- Ranta-alue sekä lähisaaret yleisölle avoimia ja saavutettavissa.
- Useita keskeisiä kokoontumis- ja näköalapaikkoja sekä virkistyspalveluja.





Suomenlinnan "pääjulkisivu" Ehrenströmintieltä kuvattuna.

Merisatama:

- Rannan ja saarien välinen vesialue kesäisin pienvenesatamana.
- Saarilla tiloja venekerhotoiminnalle. Talvisin osa saarista (ja mantereen) ranta-alueesta veneiden talvisäilytyspaikkana.
- Rannassa saarien reittiliikenteen lähtölaiturit, Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen meritukikohta, matonpesulaiturit, kahvilat terasseineen sekä kesäkioskit.

Eteläsatama:

- Alue suurelta osin matkustajasatamana
- Pääsy meren äärelle rajoitettua.
- Suuret alukset päiväsaikaan Olympialaiturissa.
- Edustan saaret (Valkosaari ja Klippan) venekerhojen käytössä, tilausravintolatoimintaa.



Neitsytpolku päättyy mereen Kompassitorin kohdalla.



Kaivopuiston vistan päättenä näkyy Kuivasaari.



Ehrenströmintien kävelyraitilla avautuu Suomenlinna ja Särkän kehys-tämä vista avomerelle, Särkän piirtyessä komeasti omaksi siluettina.



Ullanlinnamäen panoraama

Merimaiseman rajautuminen

Alueelta avautuvan merimaiseman jakavat kahtia Suomenlinnan saaret:

Suomenlinnan Etelä- ja länsipuolella

- Pienten saarien ja luotojen ketju rajaa etualan ja lähimaiseman 100–200 metrin etäisyydellä. Se erottaa rannan ulkosaaristosta “pienois-saaristomaisemaksi”, lahtien, salmien ja selkien sarjaksi.
- Kaukomaisema pääasiassa avointa ulappaa. Horisontissa kallioluotoja n.2–3 km etäisyydellä sekä suurempia saaria n. 5–8 km etäisyydellä.
- Länsireunalla kaukomaiseman rajaavat Hernesaaren telakkarakennukset ja Pihlajasaari.
- Tausta avomerta, merialueen laivareitit vilkkaasti liikennöityjä.

Itään Kruunuvuorenselälle

- Merimaisema sulkeutuneempi
- Saaret ja luodot 200–800 metrin etäisyydellä manner-rannasta. Ei yhtä selkeää lähimaisemaa kuin Merisataman edustalla.
- Kaukomaisema päättyy selkeästi. Laajasalon, Santahaminan ja Suomenlinnan saarten yhtäjaksoiset, pääosin puustoiset, osittain rakennetut rannat n. 1–5 kilometrin etäisyydellä.
- Näkymiä ulapalle tarkastelualueen itäosasta vain Särkän saaren molemmin puolin.

Merinäkömät

Merimaisema koetaan alueella nauhamaisella rantareitillä kulkemisen ja liikkumisen myötä muuttuvina näköalareitin vaiheina, “meridraamana”. Kulkureitin käännekohdat, saarten välistä aukeavat näkymäaukot sekä näkymäpäätteet korostuvat. Maaston topografiavaihtelu tarjoaa reitin varrelle useita erilaisia näköalapaikkoja.

Näkymäpäätteet

- Etelärannan suunnasta saavuttaessa Suomenlinnan saariryhmä Ehrenströmintien näkymäpäätteessä heti Olympiaterminaalin kulmalta lähtien.
- Suomenlinnan Saariryhmä paljastuu vähitellen rantareitillä edetessä:
 - Kirkon torni tulee näkyviin maamerkinä – hiukan alemmaa aukeavaa näkymää dominoivat saarten keltaiset rakennusmassat.
 - Särkkä hahmottuu osaksi Suomenlinnaa. Saariryhmän sivuitse aukeaa avoin horisonttinäkymä.
- Merisatamanrantaa itä-länsi suunnassa kuljettaessa Hernesaari ja Munkkisaaren telakka-alue näkymäpääteenä.

Saarten väliset aukot

- Särkän saari “irtoaa” Suomenlinnan saariryhmästä ja sijoittuu veistoksellisesti avoimen horisontin keskelle käännyttäessä Ehrenströmintiellä lounaaseen. Saaren molemmin puolin pitkät näkymät ulapalle.
- Saariketjujen väliin rakennetut aallonmurtaajat peittävät horisonttilinjan monessa kohdassa. Näkymät ovat kuitenkin avointa ulappaa, ja kannakset muodostavat “jalustan” taivaalle.
- Kaivopuiston paaden kohdalta dramaattinen näkymä länteen Uuninsuun ylitse Pohjoisen Uunisaaren ja Harakan välistä: Kapea vista taustalla avautuvalle ulapalle.

Panoraamat ja näköalapaikat

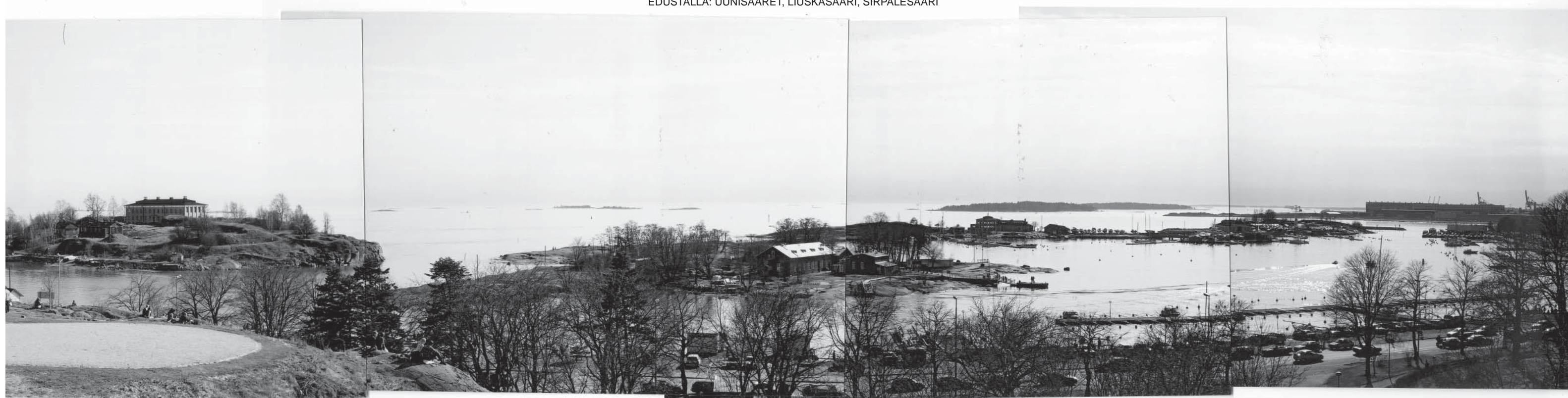
- Tähtitornivuoren näköalapaikalta laaja merinäkömät eteläsataman ylitse. (Olympialaiturin matkustaja-alukset rajoittavat näkymän klo 9 ja 17 välillä kapeaksi vistaksi.
- Ullanlinnamäeltä erityisen laaja merimaisemapanoraama, rajautuu lännessä Lauttasaaren ja idässä Laajasaloon. Meri- ja saaristomaisemaa aina n.12 km etäisyyden päähän. Ursan Tähtitornista näkymä kirkaalla säällä Tallinnaan asti.
- Merisatamanrannan edustan saarilta (Harakka, Uunisaari, Sirpalesaaret) laajat merinäkömät.
- Ursininkalliolta Sirpalesaaren aallonmurtajan ylitse avomerinäkömät

Vistat

- Eirassa Engelin aukion ylimmän terassin näkömät. Rakennusten reunustama leveä vista, rajautuu idässä Kuivasaaren ja lännessä Katajaluotoon. Alimmilla tasoilla merinäköaloja peittää kasvillisuus.
- Kaivopuiston sisältä Kaivohuoneen eteläpuolelta nurmi-alueen ylitse. Vistan päätteenä yksin avoimelle ulapalle sijoittuva Kuivasaari.
- Katutila päättyy merinäkömään Neitsytpolulla sekä osittain Kapteenin-, Huvila- ja Laivurinkadulla, mutta on puuston ja rantarakenteiden peittämä.

Maiseman kiintopisteet

- Tarkastelualueen rakennetussa saaristomaisemassa useita kiintopisteitä. Harmajan saari majakoineen asettuu usean eri näkymän kiintopisteeksi.



Maiseman sietokyky – alueen erityispiirteet suhteessa tuulivoiman sijoittamiseen

Helsingin merellisen imagon kannalta tarkastelualue on keskeinen ja symbolisesti erittäin merkittävä: kaupungin historiallinen rakentuminen meren äärelle on luettavissa maisemassa ja sen yksityiskohdissa. Koko alueella on korkea sosiaalinen arvo, ja sen osa-alueisiin liittyy käyttäjien taholta erilaisia positiivisia latauksia ja tunnearvoja. Kokonaisuudessaan tarkastelualueelta avautuva maisema on arka ja kompleksinen kokonaisuus, joka sietää huonosti tuulivoimaloiden sijoittamista merialueelleen.

Tarkastelualue on tuulivoiman sijoittamisen kannalta ongelmallinen. Alue on laaja. Mantereen rantaviivan muodosta johtuen rantareitiltä avautuvat merinäköalat vaihtuvat koko ajan. Saariston rajatessa avomerinäköalat lähes täysin, korostuu sijoitettavien tuulivoimaloiden suhde saarten taustoihin, saarien välistä näkyviin harvoin avomerinäköaloihin sekä ulapalla sijaitseviin kiintopisteisiin.

Alueen rantamaiseman ja joidenkin saarien rakennettu luonne ja niille sijoittuvat uudemmat tekniset rakennelmat tarjoavat mahdollisuuksia tuulivoiman sijoittamisen suhteen. Toisaalta alueen historiallisten osien visuaaliset arvot sekä alueelle sijoittuvat harvat luonnontilaiset maiseman osat asettavat selviä rajoituksia voimaloiden sijoittamiselle.

Historiallinen kulttuurimaisema

Merimaiseman erityispiirteinä alueen lounaisosassa ovat linnoitussaaret Suomenlinna, Särkkä ja Harakka. Kaupungin historialliseen linnoitusjärjestelmään kuuluneet saaret muodos-

tavat yhtenäisen ja harmonisen, maisemallisesti merkittävän visuaalisen kokonaisuuden. Suomenlinnan pääjulkisivu näyttäytyy kokonaisuudessaan tarkastelualueelta käsin. Linnoitussaarten harmoninen luonne tunnistettavine maamerkkeineen asettaa erityisiä vaatimuksia ja rajoituksia tuulivoimaloiden sijoittamisen suhteen.

Saarten taustalla kohoavat tuulivoimalat rikkoisivat kulttuurimaiseman yhtenäisyyden ja toisivat häiriötekijän alueen yhtenäiselle ja arvokkaalle maisemasiluutille. Mittakaavaltaan valtavat tuulivoimalat tekisivät mitättömäksi saariryhmän historialle merkittävän puolustusfunktion kutistamalla linnoitusjärjestelmän visuaalisesti. Saarten staattinen visuaalinen tila suhteessa tuulivoiman edustamaan uuteen teknologiaan muodostaisivat liian kontrastisen asetelman.

Harvat avomerinäköalat ja asetelmat

Särkän saaren “irtoaminen” saariryhmästä ja asettuminen horisontin keskelle Suomenlinnan ja Harakan saaren väliin on erityisen dramaattinen ja merkittävä hetki reittiä kulkiessa. Uuninsuun salmen yli aukeava kapea avomerinäköala on myös merkittävä.

Saarten välistä aukeavat harvat ulappinäköalat ja asetelmat vaativat harkintaa tuulivoimaloiden sijoittamisen suhteen. Harmajan majakka on tunnistettava maamerkki ja sillä on erityistä arvoa kiintopisteinä sijaitessaan kaupungin edustan ulkosaariston reunalla.

Avautuvat vistat ovat suhteellisen kapeita jolloin on mahdollista välttää voimaloiden sijoittamista niille tavoitteena säilyttää avoin yhteys horisonttiin.

Luonnontilaiset alueet

Kalliorannat ovat kantakaupungin alueella harvinaisia. Ursininkalliot ovat mantereen puolella keskusta-alueen ainoa silokallioranta, jolta avautuva avomerimaisema eroaa merkittävästi alueen muista merinäköalasta. Myös Harakan, Uunisaaren ja Sirpalesaaren avomerenpuoleiset eteläreunojen näköalat ovat hyvin erilaiset kuin näköalat mantereelta. Näillä ranta-alueilla voi kokea voimakkaasti luonnon läsnäolon ja “reunalla olemisen” tunteen. Talviaikaan jäiden kantaessa saarten saavutettavuus korostuu. Mainituilta ranta-alueilta voimaloiden näkyvyyttä ei voida estää. Alueet ovat luonnontilaisia ja kontrasti suhteessa tekniseen tuulivoimalamaisemaan on suurempi kuin tarkastelualueen muilta, rakennetuilta ranta-alueilta. Merkittävää on kuinka nämä näköalat arvotetaan suhteessa mantereen vilkkaammin käytettyjen alueiden merinäköaloihin verrattuna.

Rakennettu ja tekninen ympäristö

Saarikeijujen väliin rakennetut kannakset peittävät horisonttilinjan. Näköalat voidaan nähdä siten että nämä harvinaiset kohdat tulisi säilyttää avoimina. Toisaalta niiden keinotekoisuus ja rakennettu luonne voisivat mahdollistaa myös käytön tuulipuistosommitelman osana kannaksen toimiessa tuulivoimalaryhmän visuaalisena jalustana ja kokoavana elementtinä. Liuskasaarella ja Sirpalesaarella sijaitsevat tekniset ja telakatoimintaan liittyvät rakenteet saavat aikaan saarien rikkonaisen visuaalisen luonteen. Ne sallisivat mahdollisesti tuulivoimaloiden sijoittamisen niiden taustalle. Erityisesti kauemmaksi sijoitetut tuulivoimalat “uppoisivat” saarten rakenteiden sekaan.

Merisatamanrannan näköalaan sijoittuvat Munkkisaaren ja Hernesaaren teollisuusalueet. Teollisuusmaisema kestää tuulivoiman sijoittamisen alueelleen. Tästä näkökulmasta tarkasteltuna maisema sietäisi mahdollisesti voimaloiden sijoittamisen.

Näköalat puistojen sisästä

Kaivopuisto, Engelinuokio ja Tähtitorninvuori ovat historiallisia puistoja, joihin on keskeisesti liittynyt näköala merelle. Kaivopuisto toimii perinteisesti erilaisten juhlien tapahtumapaikkana ympärivuotisesti. Talven laskiaisriehat, keväinen vappu sekä kesän juhlatapahtumat kokoavat runsaasti yleisöä.

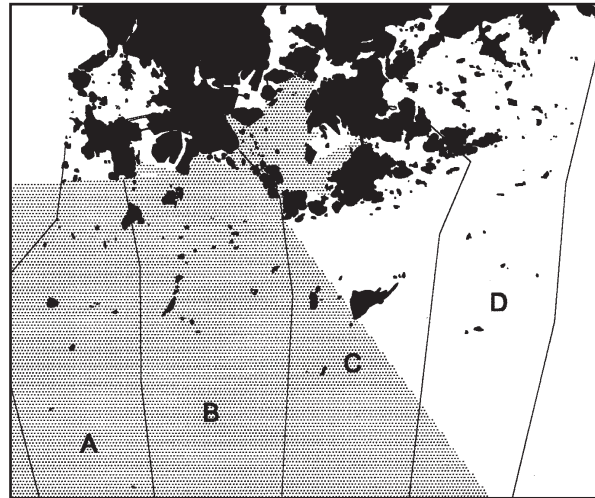
Ullanlinnanmäältä avautuva maisemapanoraama on yksi kaupungin hienoimmista ja laajimmista näköaloista. Rajoittamattoman näköalan alueella tuulivoimaloiden piilottaminen on mahdotonta. Näköalapaikan luonne on “kaiken näyttäminen”, ja juuri luonteensa takia se saattaa kestää tuulivoimaloiden harkitun sijoittamisen näköalalueelle. Erityisen huomion sijoittamisen suhteen saavat silloin täysin avoimen horisontin alueet, historiallisesti merkittävien linnoitussaarten taustat sekä meren “maamerkit” kuten Harmajan majakka.

Kaivopuistosta Kaivohuoneen eteläpuolelta nurmialueen ylitse avautuva näköala Harakan ja Särkän saaren välistä kohti ulapalla kelluvaa Kuivasaarta on merkittävä, ja puistosuunnitelmassa korostettu vista. Tuulivoimalan näköalaksi sijoittamisesta syntyvä asetelma voi olla ongelmallinen suhteessa puiston historialliseen luonteeseen.

TARKASTELUALUE 6

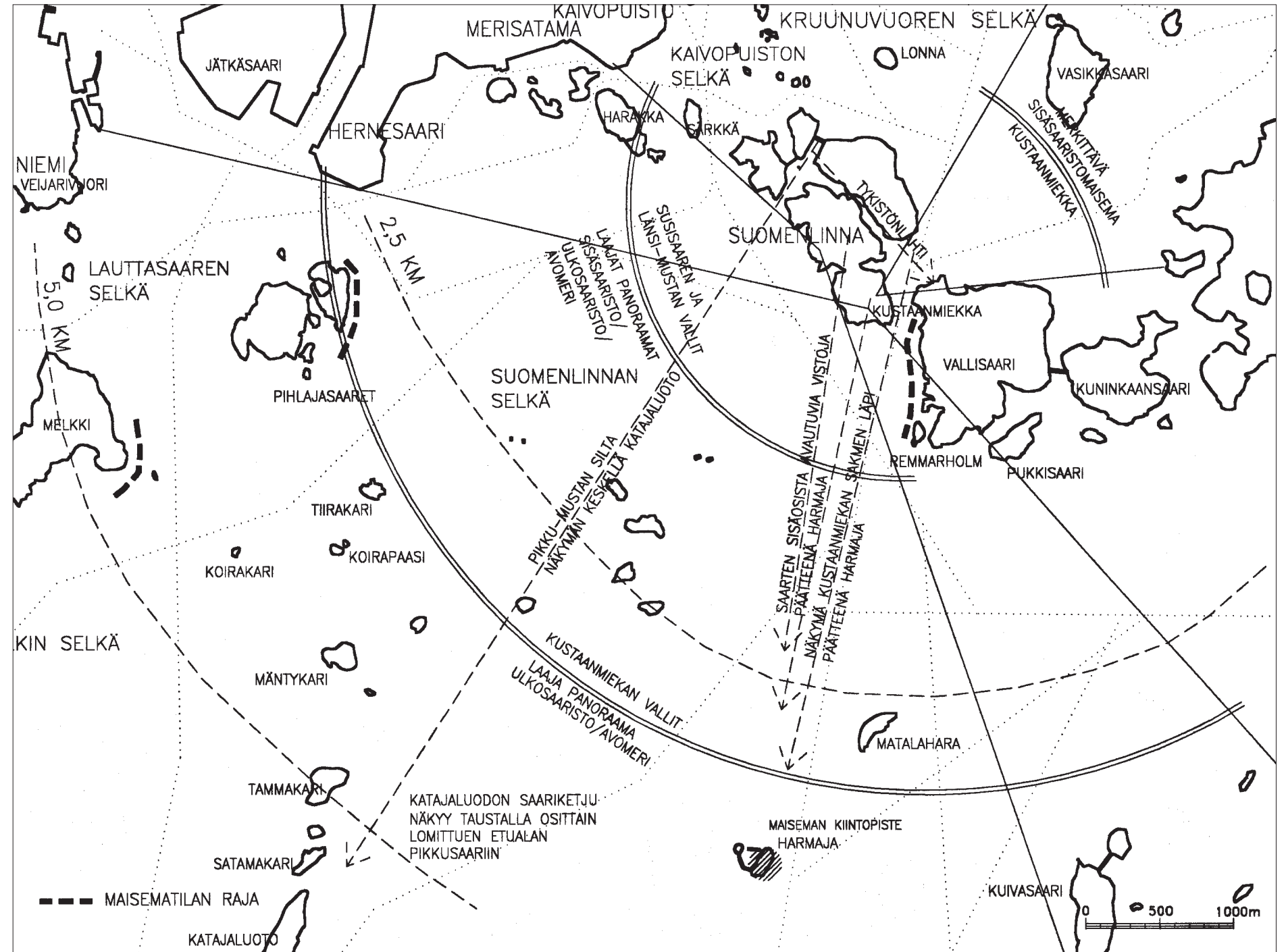
Suomenlinna

SAARISTOLINNOITUS



Konteksti

- Historiallisen saaristolinnituksen pääsaaret selkävesien ja ulkosaariston rajalla.
- Suojeltu maailmanperintökohde.
- Rakennetun ympäristön ja luonnonmaiseman kooste: välitön ranta tavallisesti avokalliota, jonka päältä nousevat kumpuilevat nurmivallit (korkeimmillaan yli 20 m mpy) tai louhe kivistä muuratut linnoituslaitteet (korkeimmillaan n. 15 m mpy), saarten sisäosat puustoisia ja paikoin kaupunkimaisesti rakennettuja ympäristöjä.
- Merkittävä ja suosittu matkailu-, virkistys- ja ulkoilukohde.





Merinäkömä etelään ja länteen Kustaanmiekan vallilta.

Merinäkömät ja maiseman rajautuminen

- Saarten länsisivuilta avautuvat laajat esteettömät näkömät ulkosaaristoon ja avomerelle sekä kohti kantakaupungin niemeä.
- Itä- ja pohjoisrannat avautuvat Kruunuvuoren selälle metsien ja rakentamisen rajaamaan altaaseen
- Kustaanmiekan linnoitusvallit muodostavat panoraama-reitin, jonka näkömiä rajoittavat vain Vallisaaren korkeimmat kohdat.
- Kustaanmiekan salmi kaupungin “meriportti”, Harmajan majakka on salmesta avautuvan näkömän keskipiste Kruunuvuorenselältä katsottuna.
- Saarten sisäosiin meri näkyy vain paikoitellen sisäsalmista sekä vilahduksina linnoituslaitteiden väleistä, myöskään Kustaanmiekan saaren sisäosista ei juuri näy merelle, koska vallitukset rajaavat näkömät.
- Kustaanmiekan ja Susisaaren välinen maastopainanne avautuu länteen kohti Santahaminaa
- Tykistölahden linnoituslaitteiden kehystämä näkömä päättyy kaakossa Vallisaareen.
- Iso- ja Pikku-Mustasaaren välinen salmi yhdessä Länsi-Mustasaaren ja Susisaaren välisen salmen kanssa muodostavat koillis-lounaissauntaisen näkömäkselin, jonka keskipisteeseen osuu Katajaluoto.

Maiseman sietokyky – alueen erityispiirteiden suhde tuulivoimalan sijoittamiseen

Linnoituksen historiallisen puolustusfunktion takia merinäkömät tai niiden puuttuminen ovat keskeinen osa saarten luontenomaista tilarakennetta. Tuulivoimaloiden sijoitukselle on useita rajoituksia.

Kehystetyt merinäkömät ovat häiriöherkkiä ja sietävät huonosti tuulivoimaloita avautumis sektorillaan. Kustaanmiekan salmesta avautuva avomerinäkömä on erityisen haavoittuvainen. Näkömät Kruunuvuoren selän poikki kohti Vallisaarta ja Santahaminaa ovat kriittisiä myös saarten taustalle sijoittuvien tuulivoimaloiden suhteen.

Meren näkömättömyys saarten sisäosiin on historiallinen arvo, siksi Kustaanmiekan vallien yli näkyvät tuulivoimalat rikkovat muistomerkin yhtenäisyyden. Linnoituslaitteiden päältä avautuvat, laajat esteettömät merinäköalat edellyttävät pitkiä suojaetäisyyksiä. Kustaanmiekan vallien panoraama ei kestä matalien saarten ja luotojen keskelle sijoituvia tuulivoimaloita, ilman että näkömän luonne muuttuu olennaisesti.

Lisäksi on huomattava, että myös Suomenlinnan maisemasi- luetti on suojeltu, “museoitu” maisemakokonaisuus, joka ei kestä tuulimyllyjen sijoitusta lähiympäristössään. Saarten siluetti on muuttunut koko historian ajan ja sille ovat olleet tunnusomaisia myös erilaiset väliaikaiset rakennelmat, mm. tuulimylly ja telakka- ja satamalaitteet. Modernit tuulivoimalat poikkeavat näistä rakenteista mittakaavaltaan olennaisesti ja ne on tarkoitettu pysyviksi rakenteiksi, siksi niiden vaikutus on arvioitava toisin.



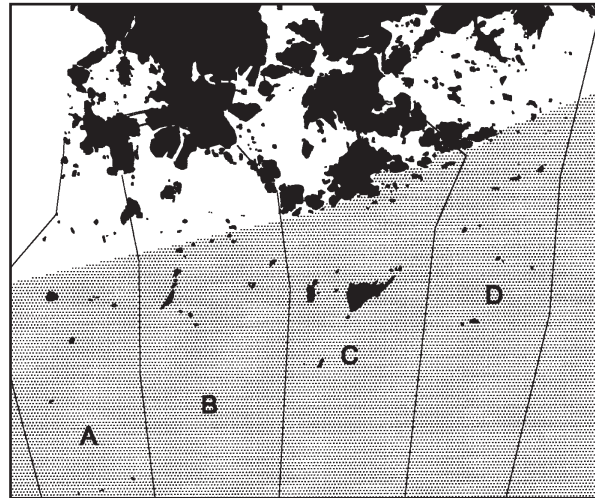
Saaren sisäosista avautuvia näkömiä merelle. Yläkuvassa näkömän päätteessä on Katajaluoto, alakuvassa Harmaja.



TARKASTELUALUE 7

Santahamina – Villinki

SOTILASALUE – HUVILA-ALUE:
LUONNONRANNAT



Konteksti

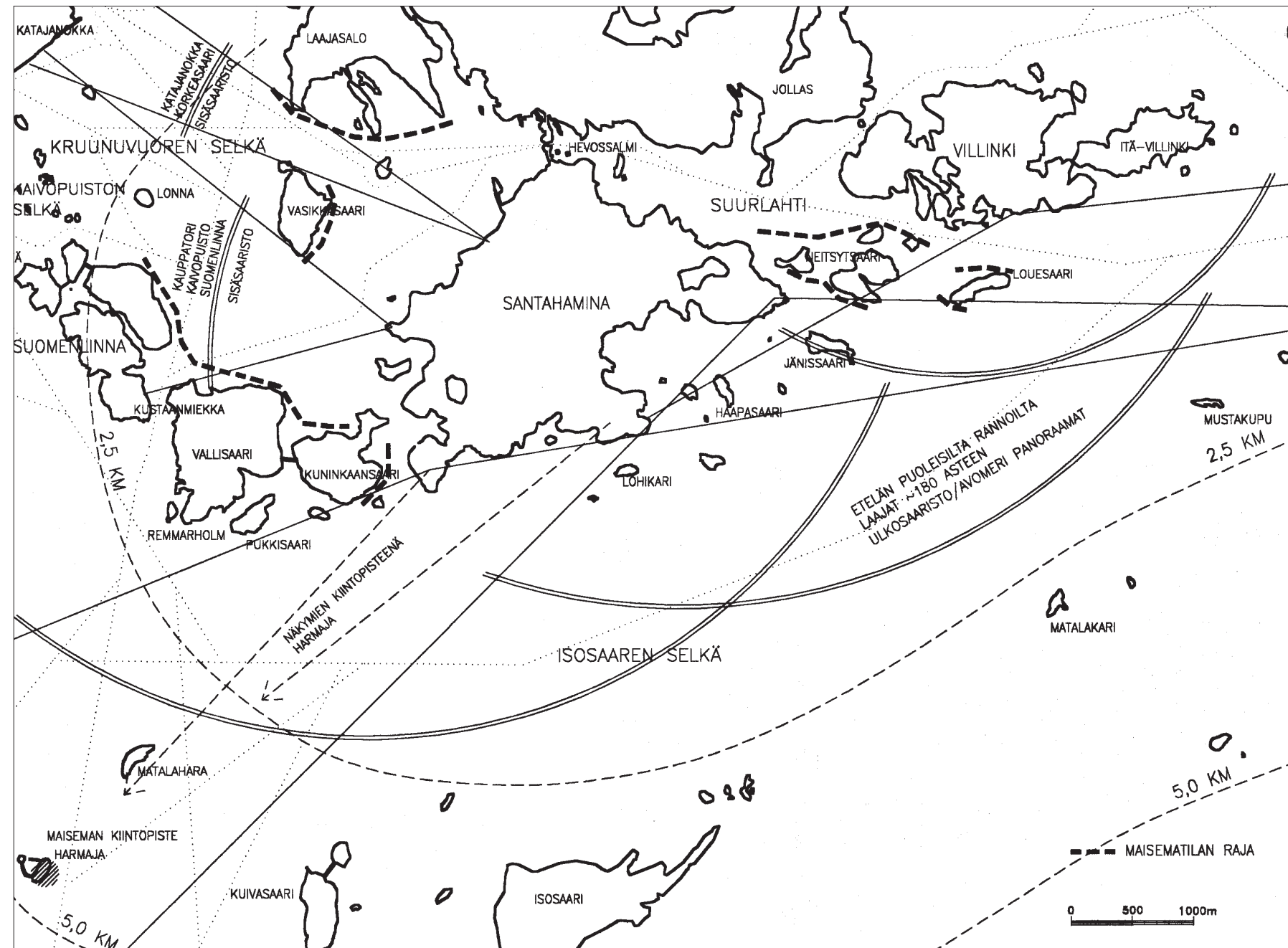
- Suurikokoiset saaret (Santahamina 390 ha, Villinki 135 ha) kantakaupungin itäpuolella Kruunuvuorenselän ja Kallahdenselän välisellä selkäviesien vyöhykkeellä.
- Saarten välissä Suurlahti.
- Etelän puoleiset rannat rakentamattomia
- Topografialtaan vaihtelevaa; korkealle kohoavia kallioidisia niemenkärkiä (+12–18 m mpy), alavia hiekkaja kivikkopoukamia
- Korkeita kalliomuodostelmia kohottavat vielä lisäksi linnoitusrakennelmat, nurmipintaiset vallit ja betonibunkkerit. Molemmat saaret osa ensimmäisen maailmasodan aikaista linnoitusketjua. Erityisesti Santahaminan alueella eri ikäisiä linnoituslaitteita.

Santahamina:

- Eteläiset alueet luonnontilaista saaristometsää ja kallioita.
- Puolustusvoimien käytössä kasarmi- ja asuntoalueena.
- Runsaasti teknistä laitteistoa, varastoalueita ja erilaisia ampuma- ja harjoitusratoja.
- Eteläiset rantavyöhykkeet pääosin sotilastoiminnalta rauhoitettuja.
- Sotilasalueella kulkeminen luvanvaraista. Eteläosien kallio- ja hiekkarannat on suljettu ulkopuoliselta virkistyskäytöltä.
- Saarella on maihinnousukielto.

Villinki:

- laaja loma-asutus- ja virkistysaluekokonaisuus.
- Eteläiset rantavyöhykkeet pääosin luonnontilaista saaristometsää ja kallioita.
- Saareen ei vuoroveneyhteyttä. Virkistyskäyttö rajoittuu saarella asuviin ja omalla veneellä liikkuviin lomailijoihin.



Merinäkömät ja maiseman rajautuminen

Merimaisema koetaan rantavyöhykkeeltä. Puuston peittämien saarten sisäosista merta ei juurikaan näe.

Näkymiä kahdentyyppisiä:

- Eteläisiltä kalliorannoilta, itä- ja länsikärjistä avautuvat merinäkömät ulkosaaristoon ja avomerelle esteettä laajoina (180°) panoraamoina. Näkymille tunnusomaista suurimittakaavaisuus, joka johtuu panoraamanäkymien avaruudesta ja toisaalta näkymää hallitsevien saarten massiivisesta olemuksesta.
- Lännen ja pohjoisen puoleisilta rannoilta näkymät pienipiirteistä ja sulkeutunutta sisäsaaristomaisemaa, Santahaminasta Kruunuvuorenselälle ja Suurlahdelle, Villingistä Suurlahdelle ja Kallahdelle.

Näkymät itään

- Sipoon suuntaan Eestinluodon selälle
- Avoin näkymä

- Ohut ulkosaaristo välimaisemassa/taustalla 3,5–8 km etäisyydellä Villingistä
- Suuret saaret taustalla yli 10 km etäisyydellä (Kaunissaari, Bastö, Bodö)

Näkymät kaakkoon, etelään ja lounaaseen

- Ulkosaaristo- ja avomerimaisemaa.
- Santahaminan näkymiä hallitsee Isosaaren staattinen hahmo kaukomaisemassa 3,5 km etäisyydellä.
- Santahaminan länsipäässä kaukomaisemaan sijoittuvat Kuivasaari ja Isosaari muodostavat massiivisen saariparin vastakohtana hennosti hahmottuville matalille luodoille (sijaitsevat kaukomaisemassa 2–6 km etäisyydellä).
- Lounaassa kaukomaisemassa maiseman kiintopisteenä Harmaja 3 km etäisyydellä.

Näkymät länteen, pohjoiseen ja koilliseen

- Sisäsaaristomaisemaa
- Santahaminasta hieno näkymä Kruunuvuorenselälle Suomenlinnaan ja Kaivopuistoon aina Kauppatorille asti.

- Villingistä Kallahden pienipiirteistä saaristoa ja Kallahdenniemen siluetti

Eteläisen merimaiseman rajaa:

Santahaminasta

- Lännessä etualalle – välimaisemaan (0–2 km etäisyydelle) sijoittuvat Kuninkaansaari ja Vallisaari
- Idässä välimaisemassa (1–2 km etäisyydellä) Villinki ja lähempänä olevat pienemmät saaret (Haapasaari, Jänissaari, Louesaari, Neitsytsaaret)

Villingistä

- Lännessä välimaisemaan sijoittuva Santahamina ja lounaaseen asettuvat pienemmät saaret (Neitsytsaaret, Haapasaari, Jänissaari, Louesaari)

ISOSAARI

KUIVASAARI

HARMAJA

KATAJALUOTO

VASIKKASAARI



Avomerinäkö Santahtaminan eteläkärjestä, Isosaaresta länteen, maiseman kiintopisteenä Harmaja.

SANTAHAMINA, ITÄNIEMI

LOHIKARI

ISOSAARI



Avomerinäkö Santahtaminan eteläkärjestä, Isosaaresta itään.

Maiseman sietokyky – alueen erityispiirteiden suhde tuulivoiman sijoittamiseen

Santahaminan osalta tarkastelualueen nykyinen luonne ei rajoita tuulivoimaloiden sijoittamista. Alue on yleiseltä käytöltä suljettua sotilasaluetta, jossa maisemien katselulla ei ole samanlaista arvoa kuin virkistys- ja asuuntoalueilla. Myöskään Isosaaren ja Kuivasaaren nykyinen sotilaskäyttö ei aseta maisemallisia rajoituksia tuulivoimaloiden sijoittamiselle saarten ympäristöön. Toisaalta puolustusvoimien hallinnassa olevat

saaret ovat luonnonarvoiltaan merkittäviä. Käyttötarkoituksen muuttuessa luonnonarvojen voi katsoa muuttuvan merkityksellisemmiksi, ja ne on arvioitava uudelleen.

Villinki on nykyisellään virkistykseen käytettävää luonnonmaisemaa, jossa tuulivoimalat lähietäisyydelle tuotuna aiheuttavat liian suuren kontrastin suhteessa alueen luonteeseen.

Kaakon, etelän ja lounaan avomerimaisemat ovat maisemallisesti mahdollisia tuulivoimaloiden sijoitusalueita. Etelässä Isosaarenselän suuripiirteisyys sallii tuulivoimaloiden sijoittamisen. Matalat "laattamaiset" saarimassat muodostavat

yhtenäiseltä vaikuttavan "jalustan" korkeille voimaloille. Lounaassa Harmajan majakkasaaren merkitys tulee kuitenkin ottaa huomioon sijoittamisessa.

Länteen, pohjoiseen ja koilliseen avautuvan maiseman pienipiirteinen luonne ei siedä tuulivoimaloiden sijoittamista.

KALLIOSAARI

MUSTA-HEVONEN

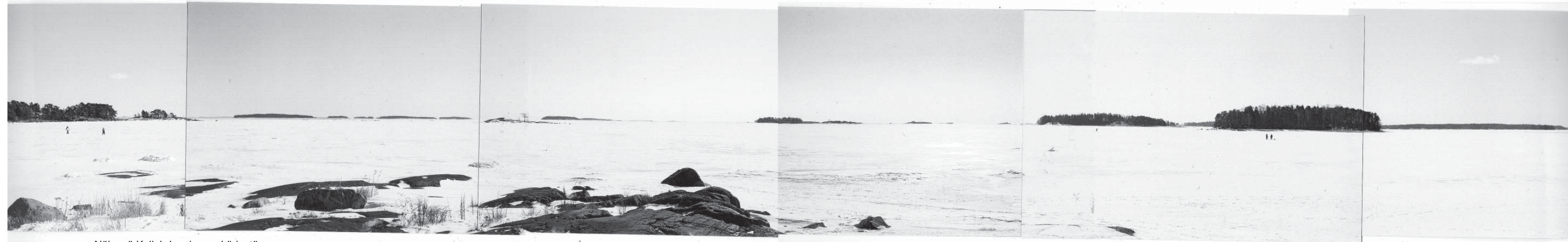
KUIVA-HEVONEN

PIHLAJALUOTO EESTILUOTO

ISO-LEIKOSAARI

SANTINEN

ITÄ-VILLINKI



Näkymä Kallahdenniemen kärjestä

KALLAHDENNIEMEN

PIHLAJALUOTO

SANTINEN

ITÄ-VILLINKI



Näkymä Kallahdenniemen uimarannalta etelään.

UUTELANNIEMI

KUIVA-HEVONEN

NEITSYSAARET / KALLIOSAARI

KALLAHDENNIEMEN



Näkymä Vuosaaren Aurinkorannan rantaterassilta etelään.

Merinäkömät ja maiseman rajautuminen

Aurinkolahti

- Näkömät voimakkaasti kerrostuneita: sisälahti, selkävesi, ulkosaaristo, avomeri
- Reunoiltaan selkeästi Kallahden ja Uutelan luonnonrantaisten niemien rajaama
- Neitsytsaaret ja Kalliosaari n. 1,5 km etäisyydellä jaksottavat ja luovat syvyyttä näkömille
- Osa kaduista päättyy ranta-aukioihin, joilta vapaa näkyvyys merelle, myös osa kampakortteleista avautuu merelle.

Kallahdenniemi

- Yhtenäiset merinäkömät avautuvat lähinnä niemen rannoilta, puusto peittää näkövyyden jopa niemen kapeimmilla jaksoilla, kuten pohjoisosan harjunsuojelualueella.
- Pohjoisosassa harjun puoliväliin asti (Lähdeniemi – Leppäniemi) selkeästi sulkeutuvia sisälahti-selkävesinäkömää, avomerelle ei juurikaan näe kuin yksittäisiltä

paikoilta niemikkeiden kärjestä. Lounaaseen avautuva Kallahden-Villasaaren selkä rajautuu Vartiosaaren, Laajasalon, Jollaksen, Villingin saarten muodostamaan katkeamattomaan metsäsiluettiin noin neljän kilometrin etäisyydellä rannasta. Tasaista siluettia rytmittää pienet puustoiset, erillisinä volyymeina hahmottuvat saaret. Koilliseen avautuva Aurinkolahti on laguunimainen sisälahti, jota hallitsevat asuntoalueen julkisivut.

- Eteläosassa näköalat avarampia, mutta edelleen leimallisesti selkävesinäkömää. Kallioisten ja puustoisten saarten välistä avautuu paikoin avomeri kapeina jaksoina. Erityisesti lähimaiseman saaret piirtyvät horisonttia vasten selkeinä siluetteina. Saaret muodostavat molemmilla puolin niemeä etäisyyteen katoavan perspektiivin. Vaikka osa niemestä eteläosassa on puutonta, suojelualueiden ruovikot rajaavat laajat merinäköalat pois näkökentästä – ainakin osan vuotta.

Maiseman sietokyky – alueen erityispiirteiden suhde tuulivoiman sijoittamiseen

Luonnonalueet, Kallahdenniemi ja Uutelanniemi, sekä rakenteilla oleva Aurinkolahti muodostavat yhdessä maisema- ja kaupunkikuvaltaan voimakkaan omaleimaisen kokonaisuuden, jossa merinäkömät ovat keskeisiä tekijöitä. Luonnonrantojen yhtenäiset siluetit eivät kestä tuulivoimaloiden sijoittamista lähelleen menettämättä luonnettaan ja merkitystään kaupunkikuvassa.

Kallahdenselkä on yhtenäinen ja eheä selkävesimaisema, joka sietää huonosti tuulimyllyjen kaltaisia suurikokoisia dominanteja. Kallahdenniemi on itsessään poikkeuksellisen arvokas ja monipuolinen luontokohde Helsingin seudulla. Ympäröivä merialue on maisemallisesti osa sen arvokkuutta, siksi lähialue on liian herkkä sijoitusalueeksi.

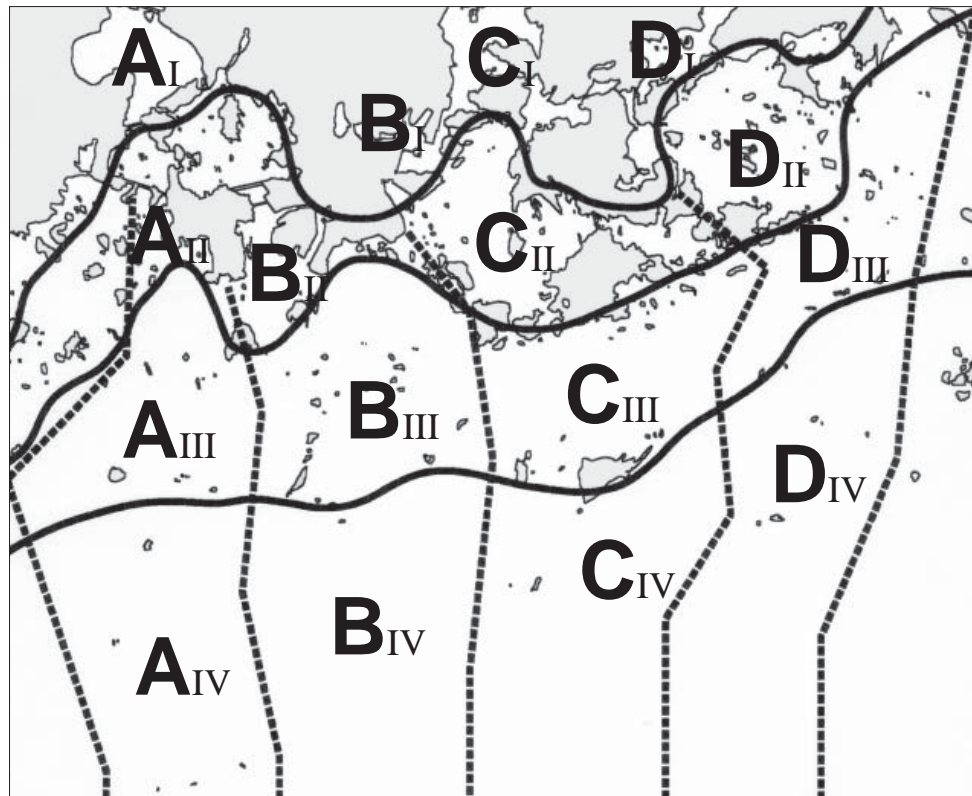
Aurinkolahdelta ja Kallahdenniemeltä avautuvat pitkät, kerrostuneet näköalat asettavat voimakkaita rajoituksia tuulivoimaloiden sijoittumiselle. Keskeisiä näkömälinoja voi kuitenkin väistellä ja myllyryhmityksellä voidaan jopa voimistaa maisemamuodostusta.

Vuosaaren kaupunginosan täydentyessä ranta-alueiden virkistyskäyttö lisääntyy, joten sekä Uutelanniemen että Kallahdenniemen säilyminen vaikutelmaltaan luonnonmaisemina on hyvin keskeistä.

4. VISUAALINEN ANALYYSI

Selvitysalueen visuaalinen analyysi tehtiin eri työmetodeja yhdistellen. Analyysin pohjana ja "arvopeustana" käytettiin tarkastelualueiden inventoinnista kertynyttä kartta- ja maastohavaintotietoa sekä valokuvia (esitely edellisessä luvussa). Analyysitiedot on koottu tarkastelualueittain taulukkoon (sivulla 59). Tärkeänä johtolankana analyysityössä oli ulkomainen referenssimateriaali, joka pitkälti ohjasi työn kulkua; saneli mitä ja miten tarkastella. Taustaselvitys jatkui koko työn ajan.





Visuaalista analyysia varten sijoitusalueet ositettiin karttatarkastelussa pohjois-eteläsuuntaisiin sektoreihin A, B, C ja D, jotka kukin jaettiin edelleen osa-sektoreiksi I, II, III ja IV itä-länsisuunnassa. Roomalainen numerointi viittaa merialueiden maisemalliseen vyöhykejakoon: I sisälaitien vyöhyke, II selkävesien vyöhyke, III ulkosaaristo ja IV avomeri.

Analyyysivaiheet

Työskentely eteni vaiheittain:

Maksimitarkastelu: Ensimmäisessä vaiheessa koko teknistaloudellisen selvityksen rajaama meri-alue täytettiin tietokone-mallissa myllyillä 400 metrin välein. Kuvasovitteilla selvitetiin tuulivoimaloiden kaikkein voimakkaimmat maisemalliset ja kaupunkikuvalliset hättävähäytökset. Samalla kartoitettiin alustavasti eri sijoitusalueiden näkyvyyttä tarkastelualueille sekä mahdollisia katvealueita. Yksittäisistä kuvasovitteista saatua tietoa siirrettiin kartalle ja haettiin erityisiä ongelmalueita.

Minimitarkastelu: Toisessa vaiheessa myllyjä, joilla oli todettu olevan ei-toivottuja maisemavaikutuksia, kuorittiin asteittain kuvasovitteista kunnes ilmeinen hättävähäytös väheni. Ilmiölle haettiin samalla karttatarkastelun avulla yleisiä vaikutusetäisyyksiä. Poistamalla myllyjä yhä edelleen haettiin seuraavaa, "vähemmän haitallista" vaikutuksen astetta ja sille kartoitettiin vaikutusetäisyyttä. Myllyjä poistettiin lisää kunnes jäljelle jäi vain kaikkein neutraaleimmat sijoitukset. Työvaiheessa testattiin myös pienimmän myllytyypin vaikutusta maisemaan.

Optimitarkastelu 1: Seuraavaksi tutkittiin voiko myllyryhmittämyksen avulla lieventää tai mahdollisesti kokonaan poistaa hättöjä. Tällöin tarkasteltiin mahdollisimman tiiviiden muodostelmien vaikutusta sekä erilaisten rivimuodostelmien suuntauksen vaikutusta. Triviaaliryhmittämyksiä, kuten rivin kääntämistä suoraan kohti katselukulmaa, ei kokeiltu.

Optimitarkastelu 2: Loppuvaiheessa haettiin myllygeometrialla tuulipuiston aktiivista suhdetta maisemakokonaisuuteen ja kaupunkikuvaan. Sijoitusalueita tarkasteltiin erityisesti mereltä käsin.

Analyyysitulokset

Yleishavainnot

Sivulla 59 olevaan taulukkoon on kirjattu kartta-, maasto- ja 3D-työskentelyn analyysitiedot tarkastelualueittain. Siitä käy ilmi, mitkä ja miten eri sijoitusalueiden sektoreiden osat näkyvät eri tarkastelualueille sekä mikä on niiden vaikutus maisemaan ja kaupunkikuvaan.

Erlaisia maisemavaikutuksia, vaikutusasteen eroja ja niiden korreloimista tarkasteluetaisyyteen voi havaita. Tosin niiden luonnehdinta ja tyypittely on hyvin vaikeaa ja erittäin riippuvainen kulloisestakin tarkastelukontekstista. Koska tarkasteltavana on yksittäisen myllyn vaikutus ja usean myllyn yhteisvaikutus maisemaan, suoria johtopäätöksiä etäisyyden ja maisemavaikutuksen välillä ei voida tehdä varauksetta Helsingin saariston kaltaisessa kompleksisessa maisematilassa, jossa merinäköymien luonne vaihtelee voimakkaasti tarkastelupisteestä toiseen.

Näkyvyyden aste ja vaikutuksen voimakkuus ovat sidoksissa toisiinsa. Kun myllyryhmä näkyy esteettä ja runnoo avautuvan maiseman mittakaavan, ei myllyryhmän muodostelmilla voida korjata tilannetta merkittävässä määrin. Taulukon merkintä "ryhmittelyllä ei ole positiivista vaikutusta" on painava huomio myös, mikäli myllyryhmä näkyy osittain, mutta se dominoi tai alistaa ympäristönsä. Vaikutus voi kohdistua pieneen, mutta keskeiseen osaan näköymää.

Suuntaa-antavia varoetäisyyksiä voi luonnehtia seuraavasti:

Negatiivisimmillaan myllyryhmän vaikutus maisemaan on useimmiten alle kolmen kilometrin etäisyydellä tarkastelupisteestä. Kuvasovitteiden myllyt vaikuttavat uhkaavilta, peittoavat taustansa, vaativat liikaa huomiota ja samalla ikään kuin tyhjentävät maisematilan merkityksen. Avomerellä se ei ole ongelma. Mutta jo täysin luonnontilaiselta rannalta tarkasteltuna, avomeren äärellä, etualan luonnonelementtien kuten luonnonkallioiden merkitys vähenee; tosin asetelmaa voi luonnehtia myös heroistiseksi.

Yli viiden kilometrin etäisyydellä laajassa avomerenäköymässä tuulivoimaloiden koko näyttää kuvasovitteissa menettävän merkityksensä; etualan saaret ja luodot alkavat hallita näköymää. Tästä huolimatta myllyryhmä saattaa yhä alistaa maamerkkejä, dominoida näköymää, teollistaa kokonaisen maisematilan tai kilpailla katseen vangitsijana jonkin muun kiintopisteen kanssa tai yksinkertaisesti olla kiusallinen pelkällä olemassaolollaan, kun lavat pyörivät ja välkkyvät. Myllygeometrialla on vaikutelmassa keskeinen merkitys: liian laajoista ja liian pitkistä rivimuodostelmista syntyy helpoimmin ongelmia saaristomaiseman kaikilla vyöhykkeillä. Tätäkään ei voi yleistää. Monet "jäykätkin" muodostelmat saattavat luontevasti integroitua osaksi maisemaan ja luoda sille uutta merkitystä tai korostaa sen linjoja, kun tarkasteluvälimatka kasvaa.

7–10 kilometrin etäisyydellä myllyt näkyvät, mutta jäävät niin kauaksi taka-alalle ettei niillä ole enää merkitystä. Kuvasovitteissa myllyjen väritystä jouduttiin toisinaan mm. liioittelemaan, jotta ne saatiin esille epäselkeässä ilmassa, joka vallitsi kuvaushetkellä.

Lähes kaikki avomerialueille sijoitetut myllyt näkyvät rantojen tarkastelualueilta käsin, mutta useimmiten vain osittain tai ne tuntuvat asettuvan osaksi taustaa. Saaret peittävät osan sijoitusalueista. Vaikka myllyt sinänsä hahmottuvat tarkastelualueilta käsin pieninä, pitkät, katkeamattomat muodostelmat avomerellä saattavat synnyttää häiritsevän "piikkilankaefektin" tai vastaavasti mereltä käsin kalteroida rantasiluetin.

Yleisesti voidaan todeta, että saariston katvevaikutus näyttää toimivan parhaiten viistoon rannikon suuntaan nähden, esimerkiksi Aurinkolahdelle näkyvät vain suoraan etelään sijoittuvat myllyryhmät alueilla DII ja DIII, sijoitussektorit A, B ja C lännessä ovat jo näkymättömissä Kallahdenniemen takana. Toisaalta myös viistotarkastelussa etäisyydet kasvavat. Vaikka myllyryhmät sinänsä ovat teoreettisesti näkyvissä, on oletettavaa ettei niiden vaikutus ole tuntuva. Ilman selkeyden ja säätilan vaihteluiden merkitys on ratkaiseva. Joka tapauksessa näkyvätkin myllyt jäävät neutraaliksi osaksi taustaa.



Tuulivoimalarivi sijoitettuna poikittain rannikon suuntaa vasten.



Tuulivoimalarivi sijoitettuna rannikon suuntaisesti.

Eteläisellä laivareitillä kantakaupungin siluetin rikkoutuminen on vältettävissä, kun tuulivoimalarivistö suunnataan poikittain rannikon suuntaa vasten.

Teoreettisia esimerkkejä tuulimyllyjen maisemavaikutuksista



Näkymä Merenkävijöiden laiturilta Suomenlinnanselälle. Akselin päätteenä Kuivasaari, Särkkä jää vasemmalle puolelle ja kuvan oikealla reunalla piirtyy Harmajan siluetti. Taustalla mittakaavaa antamassa Viking Linen 50 metrin korkuinen matkustajalautaus. Mylly on mittasuhteiltaan täysin omaa luokkaansa ja hallitsee koko maisemaa.



Tuulivoimalat ovat veistoksia. Niiden sijoitus maisemassa on ratkaisevan tärkeä. Esimerkki täydellisen väärästä sijoituksesta. Näkymä Kaivopuiston selältä Särkän salmeen, taustalla Harmajan majakka, edessä katamaraanityyppinen Tallinnan matkustajalautaus. Myllyt sijoittuvat Suomenlinnanselälle Särkän eteläpuolelle. Ne täyttävät herkän salmen avaruuden, latistavat näkymän syvyyden ja katkovat linnoitussarten ketjun.



Suomenlinnan siluetti näyttyy vaikuttavimmillaan Kaivopuiston edustalta Ehrenströmin tieltä. Kruunuvuorenselälle (CII) sijoittuvat myllyt alistaisivat näkymän, yksittäinen mylly Vallisaaren eteläpuolella (CIII) kilpailee majakan kanssa ja pyöriessään veisi kiintopisteen aseman maisemassa.



Ullanlinnamäeltä kaakkoon avautuvassa näkymässä on havaittavissa tuulivoimaloiden teollistava vaikutus maisemassa. Kuvan oikeassa reunassa Suomenlinnan pääsaarten takana sijaitsevat myllyt ovat lähimmillään yli neljän kilometrin päässä tarkastelupisteestä Isosaaren selällä (CIII), silti niiden lavat nousevat hyökkäävästi linnoitussiluetin yli ja murtavat sen yhtenäisyyden. Kuvan vasemmassa reunassa näkyy, kuinka laajalle levittyvät muodostelmat Santahaminan ja Laajasalon metsien takana (CIII, DII) hallitsevat yhä panoraamaa, vaikka sijaitsevat lähimmillään yli seitsemän kilometrin etäisyydellä.



Merisataman pienvenetelakat, varasto- ja laiturirakenteet, sähkötolpat ja ilmajohdot neutraloivat tuulivoimaloiden maisemavaikutuksen myös talvella. Kesällä näkymä on mastomeri, jonka takaa myllyt tuskin erottuisivat. Suodatinvaikutus on kuitenkin paikallinen, sillä myllyt samoilla sijoitusalueella (BIII, BIV) ruhoisivat mm. Suomenlinnan Länsi-Mustan ja Pikku-Mustan välisen salminäkymän, joka on historiallisesti merkittävä.

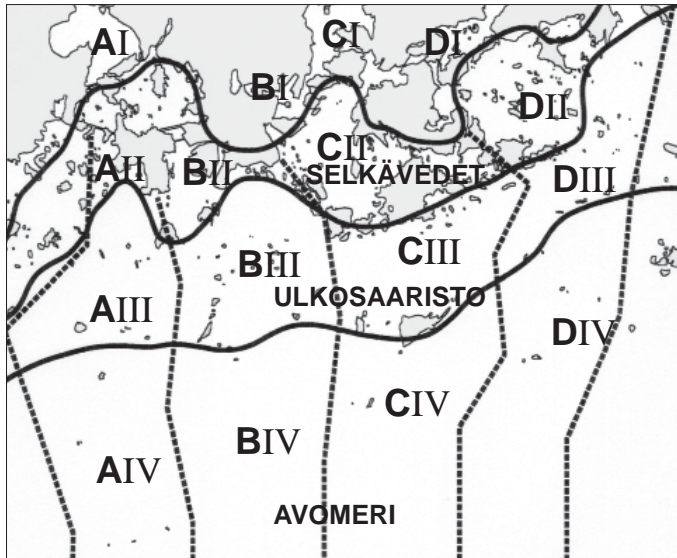


Kustaanmiekan valleilta avautuu merkittävä ja dramaattinen panoraama ulkosaaristoon. Taustalla Katajaluodon saariryhmä. Myllyt 3-5 kilometrin etäisyydellä musertavat näkymän ja hallitsevat näkymää massiivisia linnoituslaitteita voimakkaammin (Vrt. rannassa käveleviä ihmisiä kuvan oikeassa alareunassa). Viiden kilometrin etäisyydellä usean myllyn ryhmä kiinnittää yhä liikaa huomiota ja nautitsee matalat luodot "absoluuttiseen mittakaavaan". Tärkeä osa Kustaanmiekan merinäköalan ainutkertaisuudesta johtuu eräänlaisesta perspektiiviharhasta. Maisema tuntuu avarammalta ja vallit korkeammilta kuin ne itse asiassa ovat, koska vähäpuustoiset luodot vaikuttavat suurilta, etäisiltä saarilta, jotka näkyvät valleille yläviistosta.



Kallahden selkä (DII) on yksi Helsingin edustan ehyimmistä selkävesimaisemista. Tuulivoimalat ovat kooltaan liian massiivisia. Kokonainen 12 myllyn ryhmä ei mahdu alueelle, jo yksittäiset myllyt alistavat lähimaiseman eheyden (kuvat a ja b). Villingin edustalle (DIII) noin kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuva yksirivinen leveä muodostelma hallitsee maisemaa uhkaavasti (kuva c), kun se myötäilee rantaviivaa. Vielä kuuden kilometrin etäisyydellä samansuuntainen muodostelma kilpailee loivasti poimuilevan metsäreunan kanssa (kuva d). Vasta kun muodostelman suuntaa käännetään rantaviivan vastaiseksi, vaikutus alkaa lievetä (kuva e).





Tulosten tulkinta

On huomattava, että kahdeksan tarkastelualuetta ovat keskenään täysin erilaisia, suorastaan eriarvoisia. Näkymät Länsiväylältä ja Lauttasaaren sillalta eivät ole rinnasteisia näkyisiin Kaivopuistosta tai Suomenlinnasta: ohikiitävä vilahdus merelle auton ikkunasta ei voi olla painoarvoltaan yhtä suuri kuin historiallinen panoraama tai rantapromenadin näkymäsarja. Taulukosta voisi myös päätellä, että soveltuvin merialue tuulipuistolle olisi Kallahdenselkä, jonne sijoitetut myllyt näkyvät vain lähitarkastelussa. Alueen luonnonarvot ovat kuitenkin tunnistetut ja tunnetut, maisema on huomattavan yhtenäinen kokonaisuus ja pienipiirteinen.

Analyysitaulukon kahdentoista ruudun tiedot eivät ole sinällään keskenään vertailukelpoisia, vaan ne on vielä suhteutettava tarkastelualan erityiskontekstiin ja arvoitettava siitä käsin.

Tuulivoimat itäisimmillä sijoitusalueilla näkyvät vähiten, niiden vaikutus on lähinnä paikallinen ja myllyryhmityksellä näyttää olevan mahdollista vähentää haittavaikutuksia ulkosaariston ja avomeren vyöhykkeillä, DIII ja DIV. Läntisin sijoitussektori A on arempi, erityisesti ulkosaaristoalue AIII, joka on usean merinäköalan osana. Sijoitussektori B on ongelmallisin. Se on kokonaisuudessaan useiden merkittävien näköalojen, risteävien läpinäkymien ja näköakseleiden keskiössä. Vaikka myllyjä ryhmittämällä voidaan yhden näkymän häiriintymistä väistellä, saman muodostelma saattaa näyttäytyä musertavana muista tarkastelupisteistä/tarkastelualueilta käsin. Sijoitussektori C on jossain määrin neutraalimpi Kruunuvuorenselkää, CII lukuun ottamatta.

Seuraavassa sijoitusalueiden soveltuvuutta on arvioitu maisemavyöhykkeittäin.

Selkävedet

Ranta-alueiden tuntumaan, alle kolmen kilometrin etäisyydelle tarkastelualueesta, sijoitettavien myllyjen vaikutus lähimaiseman saaristoon ja kaupunkisiluettiin on musertava. Lisäksi on oletettavissa, että voimaloiden maisemavaikutus ulottuu ranta-alueita huomattavasti syvemmälle mantereelle, mitä ei tämän tutkimuksen yhteydessä ole selvitetty.

Tuulioloiltaan sijoitukseen soveltuvat selkävedet ovat pääasiassa sisäsaaristomaisemia, joita rajaavat tai suorastaan sulkevat metsäiset rannat. Vesialueet ovat pienialaisia ja usein pienten saarten täyttämiä. Tällaisia alueita ovat mm. Kallahden ja Vuosaaren selät sekä Espoon rajalle sijoittuva saariston osa Hanasaaren edustalla. Sulkeutuvassa maisematilassa jo yksi voimala murtaa tilan eheyden, sillä se alistaa täydellisesti koko ympäristönsä noustessaan vähintään kolme kertaa puiden latvuston yläpuolelle.

Vaikka Kruunuvuorenselkä maisematilaltaan on edellisiä avarampi, se ei tule kysymykseen tuulipuiston sijoitusalueena. Tuulisuutta riittää vain Vallisaaren ja Kuninkaansaaren pohjoispuolella. Voimat sijoittuisivat liian lähelle Suomenlinnaa. Pieninkin tarkasteltavista myllytyypeistä on liki kaksi kertaa Suomenlinnan kirkkoa korkeampi, joten se rikkoisi ja alistaisi historiallisesti merkittävän maiseman.

Lauttasaaren selkä on ainoa sisäsaariston alueista, jonne voimaloiden sijoittaminen saattaisi olla maisema- ja kaupunkikuvallisesti perusteltavissa. Salmisaaren, Jätkäsaaren ja Herneasaaren rannat ovat teollisuusympäristöä, joka sinällään sietää hyvin kookkaita rakenteita ilman haittavaikutuksia. Todellisuudessa merialue on ahdas ja usean laivareitin risteyskohta, joten sijoituspaikkoja riittää vain muutamalle myllylle. Myllyryhmä pitäisi ulottaa selkävesialueen ulkopuolelle, jolloin myös Pihlajasaarten ja Melkin metsäsaarten välittömässä läheisyydessä sijaitsisi voimaloita. Lauttasaaren kaakkoiskärjen rantakallioilta avautuu yksi kaupunkirantojen merkittävin merinäkömä poikki saaristomaiseman. Tarkastelualan lähialalla tai lähimaisemassa sijaitseva myllyryhmä rikkoo väistämättä näkymän eheyden.

Ulkosaaristo

Ulkosaaristo on tuulivoiman sijoituksen kannalta ongelmallinen. Osa merialueista soveltuisi sinällään myllyryhmien sijoitukseen avaran maisematilansa puolesta. Myös usean tarkastelualan etuala sallisi sijoituksen ilman olennaista maisemakuvan muutosta. Myllyryhmän sijoitus yhden tarkastelualan maisematilan rajalle tai yksittäiseen katvealueeseen ei toimi kuitenkaan ulkosaariston kokonaisuudessa, joka on transparentti maisematila. Etualan tai lähimaiseman katve/suodatinvaikutus on vain paikallista, ja maisematilojen rajat ovat heikkoja. Siksi yhdessä näkymässä toimiva eheä sommitelma rikkoo käytännössä lähes aina toisen näkymäkokonaisuuden. Vain hajasijoitettujen myllyjen ryhmä on ulkosaaristossa mahdollinen. Sitä on kuitenkin vaikea hahmottaa kokonaisuudeksi ja sen vaikutus mereltä nähtyyn kaupunki- tai maisemasiluettiin puolestaan on hajottava.

Rankimmat reunaehdot ulkosaariston myllyryhmien sijoitukselle asettavat rakennetun kulttuurimaiseman erityisarvot. Näitä ovat kantakaupungin ja linnoitussaarren siluetin eheyden sekä myös näiltä tarkastelualueilta avautuvien merinäköalojen luonteen säilyttämisen tavoitteet.

Suomenlinnan selkä on monessa suhteessa mahdoton sijoitusalue. Vallisaari-Melkki -linjan pohjoispuolella myllyt ovat yksinkertaisesti liian suuria, mutta vielä linjan eteläpuolella ne latistaisivat Kustaanmiekkan maisemadraaman. Vallit menettävät ”psykologisesti osan korkeuttaan”, kun valleilta yläviistosta nähtyjen pienten luotojen todelliset mittasuhteet

paljastuvat tai kun myllyn lavat kurkistelevat vallien rajaamaan sisämaisemaan. Kaivopuiston-Merisataman edustalla pienet saaret ja pienvenesatamat suodattavat ja peittävät mahdollisia sijoitusalueita Suomenlinnan selän ulkoalueilla, mutta jo salmista avautuvat, moneen suuntaan risteävät, merkittävät näkymälinjat karsivat merkittävän osan myllyistä. Harmajan majakka on mataluudestaan (loiston korkeus 23 m mpy) huolimatta monen keskeisen näköakselin risteyskohta ja tunnettu kiintopiste ulkosaariston laidalla. Vaikka yksinäinen linkkitornin vieressä on kaksi kertaa majakan korkuinen, se ei vähennä majakan merkitystä ja on tuskin havaittavissa. 3–5 kertaa majakkaa korkeampi tuulivoimala edellyttää jo huomattavan laajan suoja-alueen muodostamista Harmajan ympärille, minkä takia edes ulkosaariston reuna-alueet eivät näytä mahdollisilta.

Historiallisen kulttuurimaiseman eheys karsii sijoitusvaihtoehtoja myös Suomenlinnan selkää laajemmilta vesialueilta. Kaivopuiston keskeinen, vapaa avomaisemavista päättyvä Kuivasaareen, joten saaren edustalle sijoittuvat myllyt ovat kyseenalaisia. Myös idemmäs Isosaaren selälle sijoitetut tuulimyllyt näyttäytyvät puolestaan uhkaavina Kustaanmiekkan valleilta tarkasteluna, koska Vallisaari ei muodosta riittävää katvetta. Isosaaren selkä itsessään maisematilana sietäisi hyvinkin itä-länsi suuntaisen tuulimylly muodostelman. Isosaaren itäpäässä muutaman myllyn ryhmä olisi sinänsä mahdollinen osana pääosin avomerivyöhykkeen puolelle sijoittuvaa tuulipuistoa. 12 myllyn tiivis ryhmä on liian massiivinen.

Neutraaleimmilta sijoitusalueilta vaikuttavat kaikkein läntisimmät ja itäisimmät ulkosaariston osat. Idässä Santahaminan ja Villingin rannat ovat kallioisia ja metsäisiä luonnonympäristöjä. Ne ovat sinällään luonnonarvoltaan huomattavan hienoja ympäristöjä. Helsingin edustan kontekstissa ne ovat kuitenkin osa kulttuurimaisemaa huolimatta siitä, että ne eivät ole leimallisesti rakennettuja ja muokattuja maisemanosia. Alle kolmen kilometrin etäisyydelle sijoitettu kokonainen voimalaryhmä muodostaa kuitenkin liian raskaan vastakohtaparin luonnonrannan kanssa, mikä karsii pois teknistaloudellisessa tarkastelussa mahdollisen sijoitusvaihtoehdon saarten lähituntumassa. On huomattava myös, että saarten rantaviivan tuntumaan rakennetut myllyt näkyisivät häiritsevästi myös metsäisten saarten yli omaleimaisille selkävesille. Kruunuvuoren selältä näkyisivät Santahaminan edustan myllyt, Kallahdenselältä Villingin rannalle sijoitetut voimat, kuten myös muodostelmat Itä-Villingin ja Kallahden niemen välillä.

Lauttasaaren läntinen selän pohjoisosat ovat tämän selvityksen tarkastelualueilta nähtynä potentiaalinen sijoitusalue, mutta sijainti lähellä Espoon ranta-alueita vaatii seudullisen selvityksen. Sijoitusalueella on merkittäviä vaikutuksia kantakaupunginsiluettiin läntiseltä laivareitiltä tarkasteltuna. Rysäkari majakoineen on kiintopiste avarassa merinäkymässä. Sen merkityksen väheneminen näyttää olevan kuitenkin vältettävissä myllyjen ryhmityksellä, jos saarta tarkastellaan vain Lauttasaaren kärjestä. Espoon rantanäkymien ohella tarkastelupisteeksi on otettava myös Hevoskenkälahden Merikylypylän puisto Lauttasaaressa.

Avomeri

Avomerelle sijoittuvat myllyryhmät voidaan järjestää muodostelmiksi, jotka asettuvat rannalta, 5–12 kilometrin etäisyydeltä

tarkasteltuna luontevaksi osaksi merinäkymiä. Ne jäävät monesti katveeseen tai niiden vaikutus on lähes olematon suuren etäisyyden takia. Avomerelle ryhmitetyillä myllyillä on laaja alueellinen vaikutus koko rannikon maisemakuvaan. Myllygeometrialla on kuitenkin mahdollista korostaa maiseman niemekkeisyyttä ja välttää kaupunkisiluetin rikkoutuminen.

Maisema- ja kaupunkikuvallisesti arin sijoitusalue avomerellä on kantakaupungin edusta. Syyt ovat historialliseen kulttuurimaisemaan liittyvät arvot: Kustaanmiekkan salmesta avautuva näkymä Harmajan majakka keskipisteenään vaatii vapaata avovettä ympärillään. Itä-länsisuuntaan leveät muodostelmat ruhjovat (kalteroivat) siluetin meren suunnalta eteläisessä päälähestymissuunnassa. Muut avomeren sijoitusalueet ovat syrjässä eteläiseltä laivareitiltä eivätkä vaikuta siluetin eheyteen eteläsuunnassa.

Avomeren sijoitusalueet ovat pitkiä ja kapeita, pohjois-eteläsuuntaisia sormia, joiden väliin jää vapaata avovettä, jolloin vain pitkänomaiset muodostelmat ovat mahdollisia. Itä-länsisuuntaisilta laivareiteiltä tarkasteltuna pitkät, yhtäjaksoiset jonot sulkevat ajoittain kantakaupungin siluetin taakseen. Sijoitusalueiden leveys on kuitenkin riittävä, jotta haittavaikutusta voidaan vähentää myllyryhmiä taittamalla tai kaartamalla.

Isosaaren ja Kuivasaaren rannan lähituntumaan jää laaja sijoitusalue, joka on perusteltavissa ehkä vain puhtaasti maisema-arkkitehtonisin perustein. Pitkä tuulivoimalarivistö kahden matalan, eriluonteisen luonnonsaaren välissä on jäntevä ja vaikuttava maisemasommitelma keskellä laajoja vesipintoja. Saaret eivät kuuluneet tarkastelualueisiin, niitä tarkasteltiin vain ulkoapäin. On ilmeistä, että rantaviivalta tarkasteltuna tilanne olisi ollut toinen. Saaret ovat puolustusvoimien hallinnassa, eikä yleisöllä ole niihin pääsyä.

TAULUKON MERKINNÄT:	
TA TARKASTELUALUE	
TA 1	Länsiväylän silta
TA 2	Lauttasaaren eteläkärki / Vattuniemi
TA 3	Lauttasaaren silta
TA 4	Ursinin kallio – Hernesaaren kärki
TA 5	Kaivopuisto – Merisatama
TA 6	Suomenlinna
TA 7	Santahamina – Villinki
TA 8	Aurinkolahti – Kallahdenniemi
N NÄKYVYYS	
■■■■■	Näky selkeästi, esteettä
■■■■	Näky kokonaisuudessaan
■■■■	Näky pääosin, vähäisiä katveja
■■■	Näky osittain, laajoja katvealueita
■■	Pääosin katveessa
■	Ei näy (ei käsitellä)
V VAIKUTUS	
▲▲▲	Musertaa
▲▲	Dominoi, alistaa
▲	Asettuu osaksi, taustalle
□	Ei vaikutusta
RYHMITTELYN VAIKUTUS	
●	Ryhmitellyllä ei ole positiivista vaikutusta

A _I LÄNTINEN SISÄLAHTIENALUE		B _I LAAJALAHTI		C _I VANHANKAUPUNGINLAHTI		D _I VARTIOKYLÄNLAHTI	
	Ei selvitysalueella		Ei selvitysalueella		Ei selvitysalueella		Ei selvitysalueella
A _{II} HANASAAREN SELKÄ		B _{II} LAUTTASAAREN SELKÄ		C _{II} KRUUNUVUOREN SELKÄ / SUURLAHTI		D _{II} KALLAHDEN SELKÄ / VUOSAAREN SELKÄ	
TA 1 2-3 km	N Näkyy selkeästi saarten seassa V Musertaa maiseman mittakaavan	TA 1 3-5 km	N Ei näy V -	TA 1 7-16 km	N Ei näy V -	TA 1 15-19 km	N Ei näy V -
TA 2 2,5-7 km	N Näkyy V Musertaa	TA 2 0-2 km	N Vieressä V Musertaa maiseman mittakaavan	TA 2 5-13 km	N Näkyy paikoitellen saarten ylitse V Musertava mittakaava kultt.hist. kohteen taustana	TA 2 13-15 km	N Ei näy V -
TA 3 3-6 km	N Ei näy V -	TA 3 2-3,5 km	N Vieressä V Musertaa sillalta avautuvan avomerinäkymän	TA 3 4,5-8 km	N Ei näy V -	TA 3 11-14 km	N Ei näy V -
TA 4 3,5-9 km	N Pääosin katveessa, ylitsenäkyymiä V Asettuu osaksi kaupunkirakennetta, ei vaikutusta	TA 4 0-3 km	N Vieressä V Musertaa maiseman mittakaavan	TA 4 2,5-10 km	N Näkyy saarten lomitse ja yli V Musertava elementti kultt.hist. ympäristössä	TA 4 8,5-11 km	N Ei näy V -
TA 5 5-11 km	N Näkyy Ursankalliolta ylitse V Sulautuu kaupunkirakenteeseen, ei vaikutusta	TA 5 1-3,5 km	N Näkyy osalta alueista, ylitsenäkyymiä V Musertaa pienipiirteisten lähisaarten mittakaavan	TA 5 1-4 km	N Näkyy suoraan, lomitse ja yli V Musertava elementti kultt.hist. ympäristössä	TA 5 8-12 km	N Ei näy V -
TA 6 6,5-12 km	N Näkyy valleilta V Asettuu taustalle, ei vaikutusta	TA 6 0-5 km	N Näkyy suoraan / näkyy yli V Musertava mittakaava / sulautuu teolliseen taustaan	TA 6 0-3 km	N Näkyy, vieressä V Täysin musertava	TA 6 6,5-10 km	N Ei näy V -
TA 7 11-19 km	N Ei näy V -	TA 7 6-12 km	N Ei näy V -	TA 7 0-7 km	N Näkyy Santahaminan länsiosista V Empirekeskusta tuulimyllyjen taustana	TA 7 0-8 km	N Näkyy Villingistä V Musertava vaikutus
TA 8 16-21 km	N Ei näy V -	TA 8 10-15 km	N Ei näy V -	TA 8 3-10 km	N Ei näy V -	TA 8 0-3 km	N Näkyy Kallahdenniemestä V Musertava
A _{III} LÄNTINEN ULKOSAARISTO		B _{III} ETELÄINEN ULKOSAARISTO		C _{III} SANTAHAMINAN EDUSTAN ULKOSAARISTOALUE		D _{III} ITÄINEN ULKOSAARISTO	
TA 1 2-8 km	N Näkyy V Dominoi merkittävää avomerinäkyymää	TA 1 5-9,5 km	N Lounaisin osa näkyy ylitse V Lähinnä olevat dominoivat lähestymisnäkyymää	TA 1 7-15 km	N Ei näy V -	TA 1 17-22 km	N Ei näy V -
TA 2 0,5-7 km	N Näkyy lounaissuuntaan selkeästi V Musertava vaikutus lähinäkyymässä	TA 2 2-5 km	N Näkyy selkeästi, ylitsenäkyymiä V Alistava, lähinnä olevien vaikutus musertava	TA 2 7-15 km	N Suorat näkymät sektoreina, ylitsenäkyymiä V Taustalla	TA 2 113,17	N Ei näy V -
TA 3 2-9 km	N Jää pääosin katveeseen V Dominoiva vaikutus Melkin yli näkyessä	TA 3 3-8 km	N Avoimet näkymät sektoreina, ylitsenäkyymiä V Dominoi merkittävässä avomerinäkyymässä	TA 3 7-15 km	N Ei näy V -	TA 3 13-17 km	N Ei näy V -
TA 4 2,5-9 km	N Osittain katveessa, osittain näkyy ylitse / lomitse V Suurelta osin dominoiva	TA 4 0-6 km	N Näkyy selkeästi, näkyymässä kiintopisteenä Harmajan V Alistava, pääosin musertava	TA 4 7-15 km	N Näkyy suoraan / ylitse, itäisin osa jää katveeseen V Dominoiva / kilpaileva elementti hist. maisemassa	TA 4 10-14 km	N Ei näy V -
TA 5 4-12 km	N Näkyy, merkittäviä näkyymiä salmien läpi V Asettuu taustalle, lähinnä olevien vaikutus kilpaileva	TA 5 7,0-5-7	N Näkyy selkeästi, aivan edessä V Alistava, pääosin musertava	TA 5 7-15 km	N Pääosin katveessa, ylitsenäkyymiä osalta alueista V Dominoiva elementti kultt.hist. maisemassa	TA 5 9-13 km	N Näkyy osalta aluetta saarten yli V Asettuu taustalle, osaksi maisemaa
TA 6 5-11 km	N Näkyy V Asettuu taustalle	TA 6 0-7 km	N Näkyy selkeästi, aivan edessä V Alistava, pääosin musertava	TA 6 7-15 km	N Ylitsenäkyymiä osalta alueista V Dominoiva elementti kultt.hist. maisemassa	TA 6 8-12 km	N Ei näy V -
TA 7 8-18 km	N Näkyy osittain V Jää kauaksi taustalle	TA 7 2,5-13 km	N Näkyy lähinnä Santahaminan länt. osasta V Jää taustalle	TA 7 0-8,5 km	N Näkyy selkeästi, edessä V Alistava, lähietäisyydellä musertava	TA 7 0-7 km	N Näkyy Villingistä, osittain Santahaminasta V Dominoi
TA 8 15-22 km	N Ei näy V -	TA 8 10-17 km	N Ei näy V -	TA 8 3,5-12 km	N Näkyy osalta aluetta saarten ylitse V Taustalla	TA 8 1-5 km	N Näkyy Kallahdenniemestä, Aurinkolahdesta ositt. V Dominoi
A _{IV} LÄNTINEN AVOMERIALUE		B _{IV} ETELÄINEN AVOMERIALUE		C _{IV} ISOSAAREN ETELÄPUOLINEN AVOMERIALUE		D _{IV} ITÄINEN AVOMERIALUE	
TA 1 8-16 km	N Näkyy osittain V Asettuu taustalle	TA 1 7-15 km	N Läntisin osa näkyy V Jää kauaksi taustalle	TA 1 7-15 km	N Ei näy V -	TA 1 16-20 km	N Ei näy V -
TA 2 7-14 km	N Näkyy osalta alueista osittain / saarten ylitse V Asettuu taustalle	TA 2 7-15 km	N Näkyy osalta alueista saarten lomitse / ylitse V Taustalla	TA 2 7-15 km	N Eteläosa näkyy V Kaukana taustalla	TA 2 13-17 km	N Näkyy kapeina sektoreina saarten väleistä V Jää kauaksi taustalle, ei vaikutusta
TA 3 8-16 km	N Jää katveeseen, näkymät saarten lomitse V Pohjoisosan vaikutus alistava	TA 3 7-15 km	N Näkyy merkittävässä sektorissa saarten välistä V Jää kauaksi taustalle	TA 3 7-15 km	N Ei näy V -	TA 3 13-17 km	N Ei näy V -
TA 4 6-14 km	N Näkyy osittain, merkittävä vista saarten välitse V Jää taustalle / ei vaikutusta	TA 4 7-15 km	N Näkyy V Jää taustalle, Harmajan taustaksi	TA 4 7-15 km	N Näkyy selkeästi Harmajan takana V Jää kauaksi taustalle	TA 4 10-15 km	N Näkyy osittain V Kaukana taustalla, ei vaikutusta
TA 5 7-15 km	N Näkyy V Taustalla	TA 5 7-15 km	N Näkyy, merkittäviä näkyymiä salmien läpi V Taustalla	TA 5 7-15 km	N Pääosin näkyymässä V Asettuu taustalle Suomenlinnan maisematilassa	TA 5 9-14 km	N Läntisimmät reunat näkyvät, muilta osin katveessa V Kaukana taustalla Suomenlinnan maisematilassa
TA 6 7-15 km	N Näkyy V Taustalla	TA 6 7-15 km	N Näkyy V Taustalla	TA 6 7-15 km	N Läntinen osa näkyy esteettä V Asettuu taustalle	TA 6 7-12 km	N Näkyy osittain saarten ylitse V Asettuu osaksi maisemaa, jää taustalle
TA 7 10-20	N Näkyy osalta alueista V Jää kauaksi taustalle / ei vaikutusta	TA 7 5-17 km	N Näkyy osalta alueista V Kaukana taustalla	TA 7 1-11 km	N Pääosin näkyymässä koko alueelta V Lähinnä olevat kilpailevat, kauemmat jäävät taustalle	TA 7 1-10 km	N Näkyy selkeästi V Dominoi, kauimmat osat jäävät taustalle
TA 8 19-24 km	N Ei näy V -	TA 8 12-21 km	N Ei näy V -	TA 8 5-16,5 km	N Itäisin reuna näkyy saarten yli Kallahdenniemelle V Kaukana taustalla, ei vaikutusta	TA 8 5-14,5 km	N Näkyy osittain Kallahdenniemeltä, ylitsenäkyymiä V Asettuu taustalle

Epävarmuustekijät

Suoritettuun selvitykseen liittyy epävarmuustekijöitä. Osa niistä voidaan kirjata yksinkertaisesti lisäselvitystarpeeksi, joka kohdistuu konkreettisesti selvitysalueen jatkosuunnitteluun. Osa on luonteeltaan laajempia kysymyksenasetteluja, jotka liittyvät tämän työn suoritukseen, sen metodeihin ja tutkimustuloksiin.

Tuulipuiston rakentaminen on maisemaa huomattavasti muuttava hanke, jolla on laaja alueellinen vaikutus ympäristössään. Tässä työssä jää avoimeksi kysymys, mitä vaikutuksia Helsingin tuulipuiston rakentamisella olisi naapurikuntien maisemakuvaan. Ne ovat aavistettavissa, mutta ei osoitettavissa ilman erillistä selvitystä. Sekä Espoon että Sipoon alueilla vaikutus on huomattavan tuntuva. Siksi seudullinen selvitys on välttämätön.

Tämän työn yhteydessä ei ole otettu huomioon teknisiä mm. merenkulkuun, ilmailuun tai puolustusvoimien toimintaan liittyviä rajoituksia, joilla on merkitystä sekä myllyryhmien laajuuteen että sijoitukseen. Niitä alueella on teknistaloudel-

lisen selvityksen perusteella runsaasti. Analyysikarttoihin on kuitenkin rajattu puolustusvoimien ammuntojen vaara-alue, joka tieto on saatu toimeksiantajalta.

Tämän selvityksen päätavoite oli löytää sijoitusalueita Helsingin merialueilta mahdollista yleiskaavarajausta varten maisema- ja kaupunkikuvallisin perustein. Valitut tarkastelualueet olivat tähän tarkoitukseen sinällään riittävät. Ne paljastivat sijoituskysymyksen ongelmallisuuden kaupunkimaisessa saaristomaisemassa. Suunnittelu edellyttää tätä selvitystyötä useampia tarkastelualueita Helsingin aluerajojen sisäpuolella. Merkittäviä sijoitukseen ja ryhmitykseen vaikuttavia näköaloja on tässä työssä kartoitettuja huomattavasti enemmän. Niitä on pyritty ”intuitiivisesti” ottamaan huomioon selvitystä laadittaessa, mutta ei varsinaisesti tutkittu.

Selvitysalue oli huomattavan laaja ja vaikea maisemakokonaisuus. Tehtävänasettelu oli vaativa ja aikataulu tiukka. Selvitysmetodit osoittautuivat sinänsä tarkoituksenmukaisiksi, toimiviksi ja toisiaan täydentäviksi. Tästä huolimatta työ oli enemmän taiteellisesti painottunutta kuin tieteellisen tarkkaa.

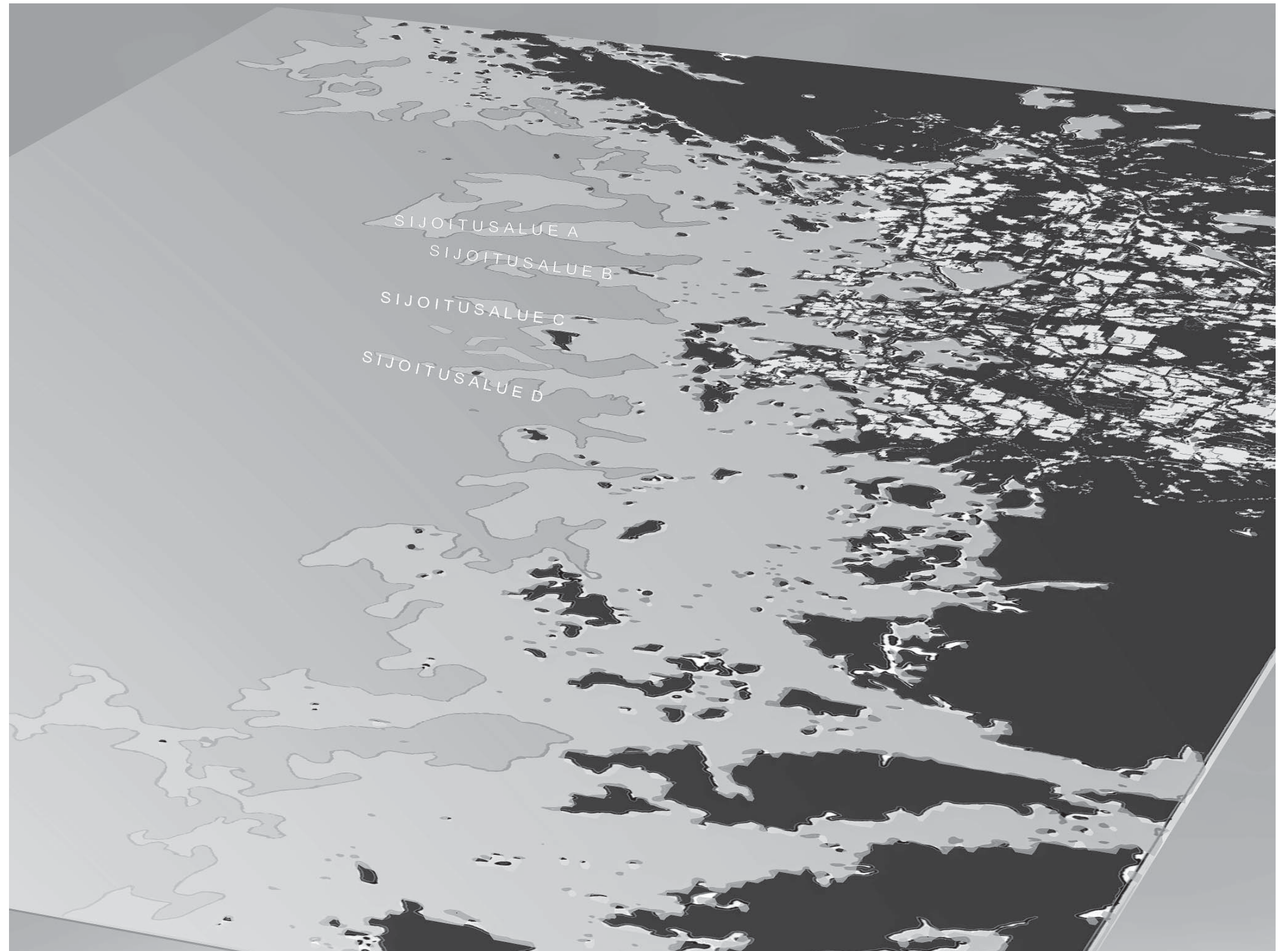
Loppupäätelmiä tuli ennakoida varhain ja varmentaa niiden paikkansapitävyys vasta jälkeinpäin. Paikallistuntemus oli tässä suuri etu, mutta saattaa myös värittää selvitystulosta.

Suuri epävarmuustekijä on tuulivoimaloiden maisemavai- kutuksia pohtivan kotimaisen perustutkimuksen puuttuminen. Ulkomainen tutkimus ja toteutuksesta saadut kokemukset voivat olla lopultakin vain suuntaa antavia esimerkkejä. Ruot- sissakaan vastaavanlaisiin maisemakokonaisuuksiin ei ole tiettävästi toteutettu yhtään tuulivoimalahanketta. Tutkimuksen ja kokemuseräisen tiedon puute on otettava huomioon tätä selvitystä tarkasteltaessa.

On aivan ilmeistä, että luonnonympäristön maisema-arvoja ei ole pohdittu tarpeeksi tuulivoiman sijoitusta tutkittaessa. Luonnonmaisema näyttää olevan ”lainsuojaton” verrattuna rakennettuun ympäristöön, joka asettaa selkeitä maisemallisia reunaehtoja uusille rakennushankkeille. Yleisen arvokeskustelun puute on ollut tuntuva rasite tätä työtä tehdessä. Selvityksen yhtenä osatehtävänä oli laatia arviointikriteerit tuulivoiman

sijoitukselle Helsingin edustalle. Työn aikana on jouduttu kehittelemään myös arvokriteereitä, jotka eivät välttämättä ole yleisesti hyväksyttävissä.

Tässä selvityksessä Helsingin merialueet on nähty osana kaupunkiympäristöä. Siksi arvokkaimmatkin luonnontilaiset rannat ovat osa maan urbaaneimman rannan kulttuurimaisemaa, eivät ”puhdasta luontoa”. Se, mitä tässä esityksessä päädytään suosittamaan mahdollisiksi tuulivoiman sijoitusalueiksi pääkaupungin edustalla ei ole yleistettävissä Suomen rannikkoalueilla.



Yli sata metriä korkeiden tuulimyllyjen ryhmä erottuu maisemassa kymmenien kilometrien päähän. Avoimessa merimaisemassa niitä ei voi kätkeä tai peittää. Selvitystyön aikana suoritettut kartta-analyysit, maastohavainnoinnit ja tietokonemallinnukset osoittavat, että tuulivoimaloiden maisemavaikutuksiin on yleisellä tasolla Helsingin oloissa sovellettavissa samankaltaisia näkyvyyden ja maisemavaikutuksen etäisyyskriteerejä kuin esimerkiksi Tanskassa tai Ruotsissa.

Rantaviivan rikkonaisuus, matalien saarten monilukuisuus sekä historiallisen kulttuurimaiseman visuaaliset arvot rajaavat selkävesien ja ulkosaariston maisemavyöhykkeet pois mahdollisina tuulipuiston sijoitusalueina. Vaikutus maisemaan ja kaupunkikuvaan on liian raskas.

Avomeri – teollinen mittakaava

Helsingin edustalla kriittinen näkyvyys- ja vaikutusetäisyys on mahdollista saavuttaa vasta avomerivyöhykkeellä. Tällä maisemavyöhykkeellä on itsellään riittävän “teollinen” mittakaava, joka kestää usean tuulivoimalan sijoituksen aiheuttaman maisemakuvan muutoksen. Tuulivoimalat vertautuvat avomerellä mittakaavansa ja teknisen luonteensa vuoksi siellä sijaitseviin rakenteisiin, majakoihin, merimerkkeihin sekä alueella liikkuviin suuriin aluksiin.

Teknistaloudellisen selvityksen mukaan rakentamiseen soveltuvat avomerialueet ovat syvänteiden ympäröimiä, toisistaan erillisiä, kapeita kielekkeitä. Tällöin vain pitkittäiset, rannikon päälinjaan nähden poikittaiset tai viistot rivistöt ovat mahdollisia. Näin suunnatut rivistöt ovat maisema- ja kaupunkikuvan kannalta monessa suhteessa toimivia.

Mantereelta tarkasteltuna yksittäiset myllyt näyttävät pieniltä, mutta rivistöt näkyvät hyvin ja hahmottuvat tiiviinä saarekkeina tai niemekkeinä. Sijoitusalueiden pitkänomainen muoto ja alueiden erillisuus toisistaan mahdollistavat sen, että myllyryhmien geometrialla voidaan säilyttää vapaita avomerinäkymiä ja välttää merkittävien näkymäakseleiden muuttamista. Myös saarten katvevaikutus on maksimaalinen ja toimii hyvin, vaikka avomerelle rakennettaisiin useita tuulivoimalaryhmiä.

Mereltä käsin, itä-länsisuunnasta nähtynä, yksi myllyryhmä on harva jono. Se hahmottuu kuitenkin itsenäisenä koko-

naisuutena, koska saaret sulautuvat tässä tarkastelukulmassa osaksi mantereen siluettia. Asetelma *matala mannermassa – vesipinta – myllytornit – avomeri* on selkeä. Lähestyttäessä Helsinkiä etelästä päin rivistöllä voidaan synnyttää kujaperspektiivivaikutelma rikkomatta kaupunki- ja maisemasiluettia.

Tuulikammat – vaiheittain toteutuva tuulipuisto

Usean, toisistaan erillisen myllyryhmän rakentaminen avomerelle ei muuta perusasetelmaa. Vaikutus kaukomaisemassa on tietenkin tuntuvampi. Yksi myllyryhmä on veistos, kaksi kehystää väliinsä maisematilan, kolmas ja neljäs luovat jo oman maisemavyöhykkeensä, *Tuulikamman*. Avomereltä sekä korkeimmilta näköalapaikoilta tarkasteltuna se muodostaa pääkaupungin ulkokehän merellä ja on erittäin voimakas imagotekijä, jos niin halutaan.

Useasta myllyryhmästä koostuva tuulipuistovyöhyke rinnastuu kuitenkin laajaan maisemakontekstiin. Rakenneperiaatteeltaan se toistaa ja kuvittaa pohjoisen Suomenlahden maiseman tyypillistä piirrettä: mannerlinjan pääsuunnasta poikkeavaa rantaviivan suuntautuneisuutta. Ranta- ja saaristovyöhyke on syvä, vesialueet jatkuvat pitkälle metsäsiluetin sisään, joka sivuttaissuunnassa vaikuttaa kuitenkin massiivisen yhtenäiseltä. Samalla tavoin tuulikammat hahmottuvat sivuttaissuunnassa voimaverhoksi, rivistöjen välillä vesimaisema jatkuu avomereltä kaupungin edustan sisälahdiksi. Yksittäiset rivistöt jatkavat niemien, saarten ja luotojen ketjuja voimistamalla niiden muodostelmia.

Yksittäisiä sijoitusalueita ei ole mahdollista asettaa keskinäiseen paremmuusjärjestykseen. Kunkin suhde maisemaan on erilainen ja pohtimisen arvoinen. Kaksi läntisintä sijoitusaluetta ovat miellettävisissä rakennetun ympäristön jatkeeksi, itäiset sijoittuvat luonnonmaisemaan. Katajaluodon edustan rivistö merkitsee päälavareitin maisemaan ja on luotojakson jatke avomerellä. Isosaaren edustalla voimalamuodostelma on saaren arkkitehtoninen vastinpari, joka ankkuroi ulapalla kelluvan vaakasiluetin paikoilleen ja antaa sille suunnan.

Maisemavaikutuksien takia vaiheittain toteutuminen on *Tuulikampa* -konseptin keskeinen ajatus. On ehkä toivottavaa maisema- ja kaupunkikuvan kannalta, että kokonaisuus tai

yksittäinen myllyryhmä rakentuu toisistaan poikkeavista osista, eripituisista suorista ja kaareutuvista rivistöjaksoista, jopa erilaisista myllytyypeistä. Joka tapauksessa mahdollinen hankekohtainen suunnittelu kullakin sijoitusalueella edellyttää tätä selvitystä tarkemman analyysin laatimista.

Viereiseen karttapohjaan rajatut, maisema- ja kaupunkikuvallisin perustein suositeltavat sijoitusalueet on säilytetty mahdollisimman leveinä, jotta myllyryhmitystä voidaan optimoida kullakin sijoitusalueella. Rajaus sallii myös tiiviiden, monirivisten voimalakenttien toteutuksen. Se ei ole kuitenkaan maiseman ja kaupunkikuvan kannalta toivottavaa ja on ristiriidassa edellä esitetyn *Tuulikampa* -konseptin maisemaperusteluiden kanssa.

Kriittiset muuttajat

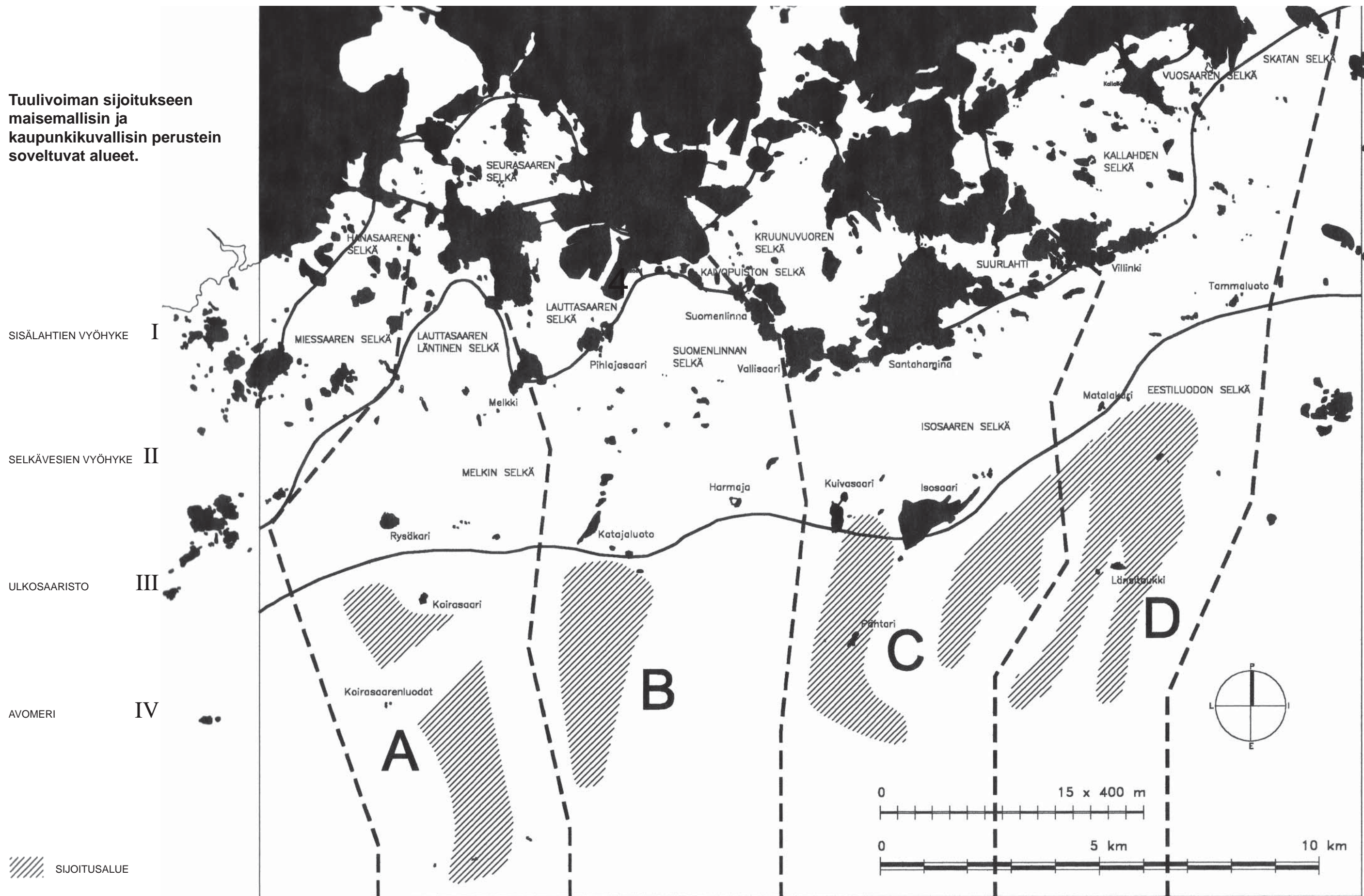
Tehtävänasettelussa määritellyt tuulimyllytyyppi, ryhmän minimikoko ja vähimmäissijoitusetaisyys ovat kiinteästi sidoksissa esitettyihin johtopäätöksiin.

Annetun myllyn napakorkeus vaihteli välillä 65–75 metriä. Korkeusvaihtelulla on maisemavaikutuksen kannalta merkitystä lähinnä myllyryhmän sijoituksen ja muodostelman hienosäädön kannalta, sijoitusalueen rajaukseen napakorkeuden vaihtelulla ei ole vaikutusta.

Mikäli myllyn korkeutta pienennetään huomattavasti, esimerkiksi puoleen, saattaa olla mahdollista siirtää sijoitusalueiden rajauksia pohjoisemmaksi, ulkosaariston vyöhykkeelle. Koska vähimmäisetäisyydet ja myllymäärät ovat sidoksissa myllykokoon, maisemavaikutuksen ovat kokonaan toisenlaiset ja vaikeasti ennakoitavissa.

Pienet voimalat saattaisivat olla Helsingin edustalle kaiken kaikkiaan paremmin soveltuva vaihtoehto, jos asiaa tarkastellaan vain maisema- ja kaupunkikuvan kannalta. Myöskään 400 metrin vähimmäisetäisyys myllyjen välillä ei ole maisemallisessa tarkastelussa paras mahdollinen. Välimatkan pienentäminen kokoa myllyryhmän helpommin hahmotettavaksi kokonaisuudeksi, etenkin jos kyseessä on yksirivinen muodostelma. *Tuulikampa* -konseptin toimivuuteen sinällään edellä esitetyllä on kuitenkin vain vähäistä merkitystä.

Tuulivoiman sijoitukseen maisemallisin ja kaupunkikuvallisin perustein soveltuvat alueet.

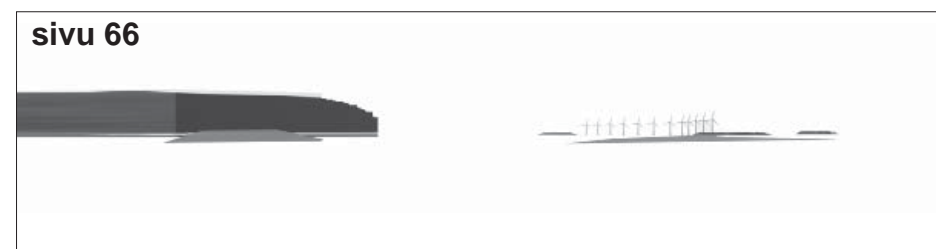


Kuvasovitteet

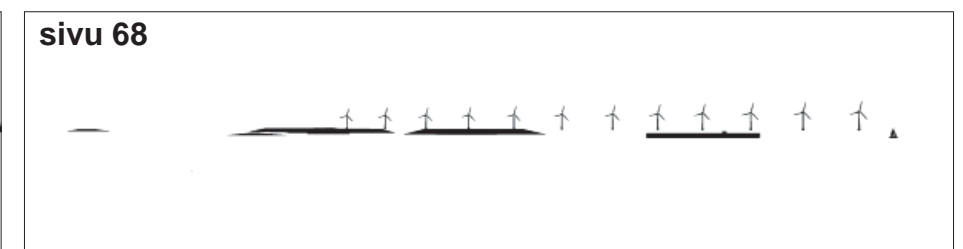
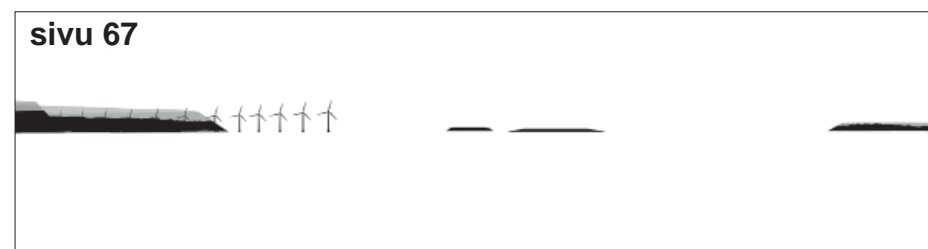
Seuraavat visualisoinnit esittävät myllyryhmien erilaisia muodostelmia ehdotetuilla sijoitusalueilla.

Kuvasovitteet eivät esitä vaihtoehtoisia sommitelmia, vaan osoittavat kuinka myllygeometrian toimivuus maisemassa on sidottu tarkastelupisteeseen. Yhdessä näkymässä toimiva muodostelma saattaa vaikuttaa sekavalta toisesta näkökulmasta katsottuna. Avomerelle sijoitetut myllyryhmät asettuvat monen näköalan osaksi. Myllyryhmän geometrian tutkiminen vaatii tätä selvitystä useamman tarkastelupisteen huomioon ottamista.

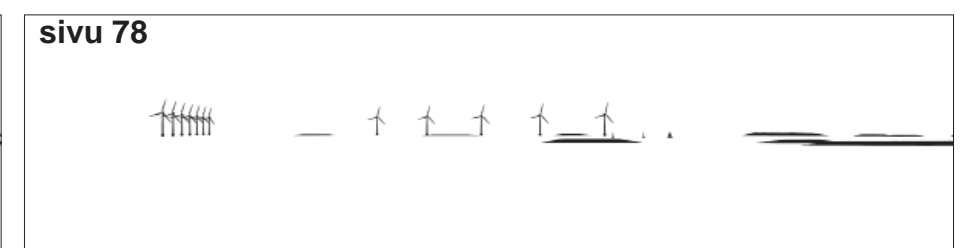
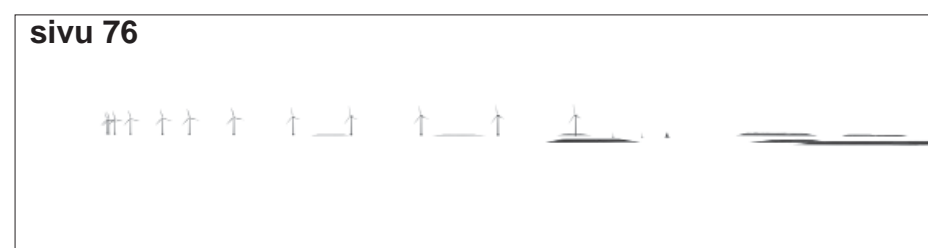
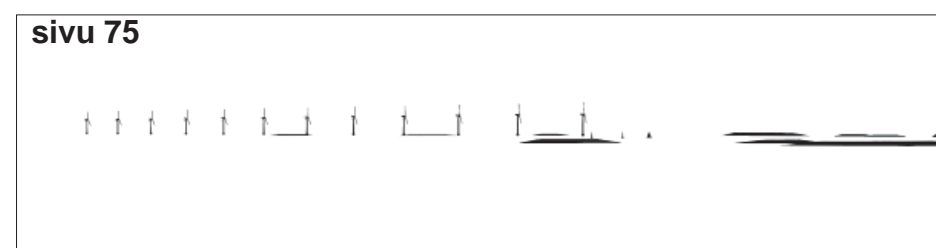
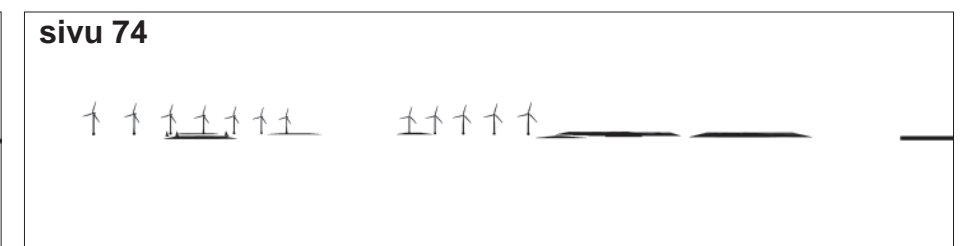
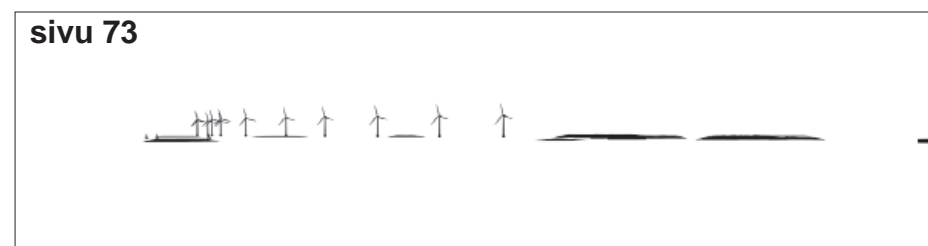
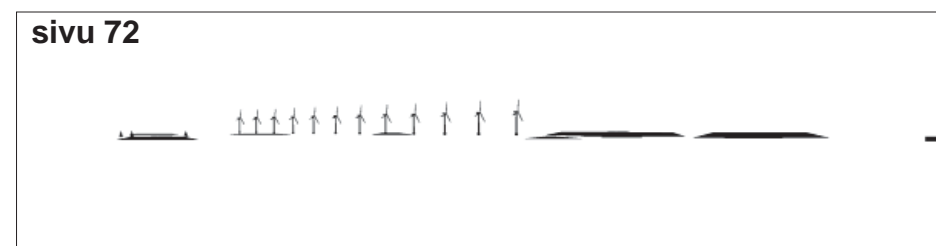
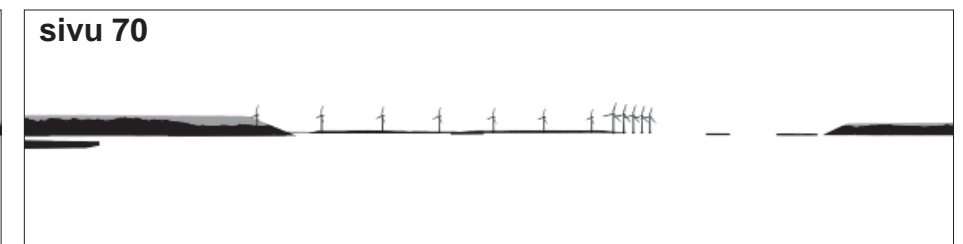
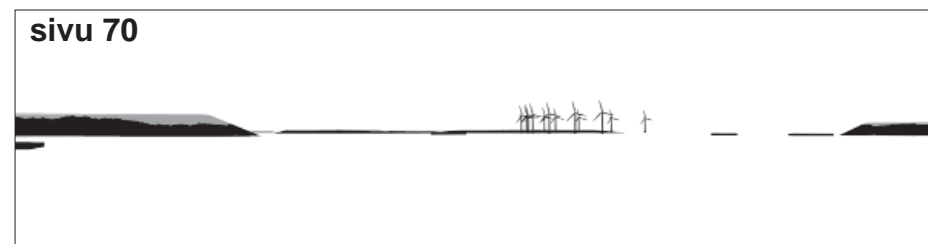
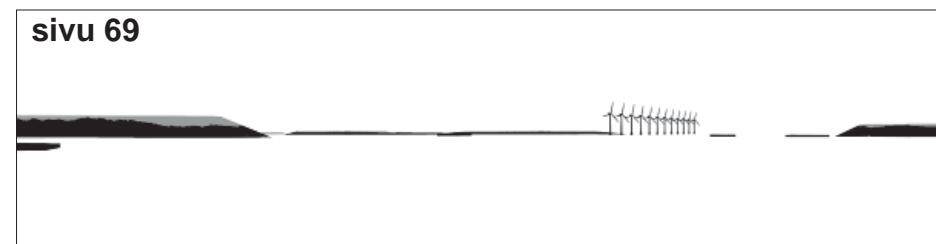
Kuvasovitteissa on korostettu tuulivoimaloiden näkyvyyttä liioittelemalla kontrastia taustaan nähden.



Sijoitusalue A
Yksi muodostelma – tylppään kulmaan taitettu rivistö – kolme eri tarkastelupistettä.



Sijoitusalue B
Kolme erilaista muodostelmaa – suora rivistö, kaari- ja kiilamuodostelma – kolme eri tarkastelupistettä



Sijoitusalue C

Yksi muodostelma – kaari – kaksi eri tarkastelupistettä

sivu 79



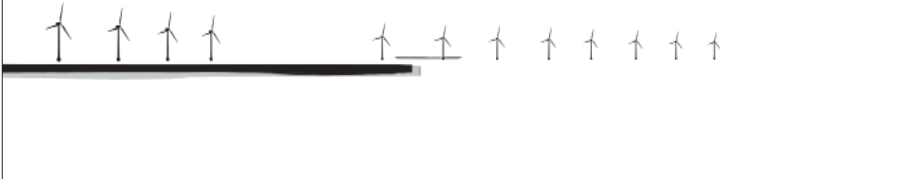
sivu 80



Sijoitusalue D

Yksi muodostelma – katkottu, taitettu rivistö – kaksi tarkastelupistettä

sivu 81



sivu 82



Sijoitusalueet B ja A

Yhteisvaikutus: kolme erillistä rivistöä, yksi tarkastelupiste

sivu 83



Sijoitusalueet C, B ja A

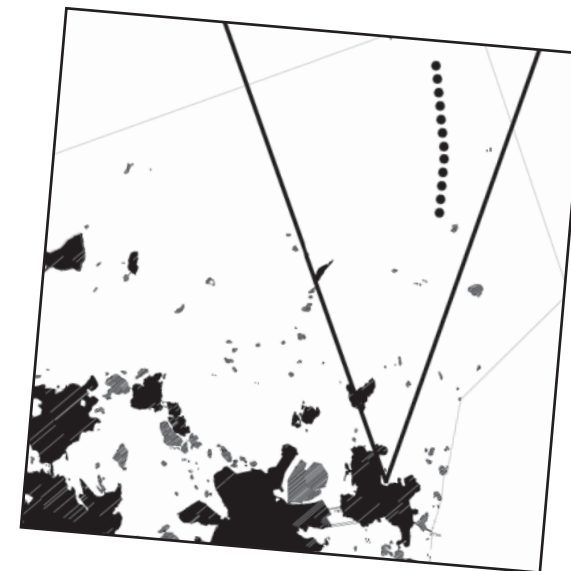
Yhteisvaikutus: kolme erillistä ja erilaista muodostelmaa, yksi tarkastelupiste

sivu 84



Sijoitusalue A

Näkymä Lauttasaaren Hevosenkälähdestä etelään

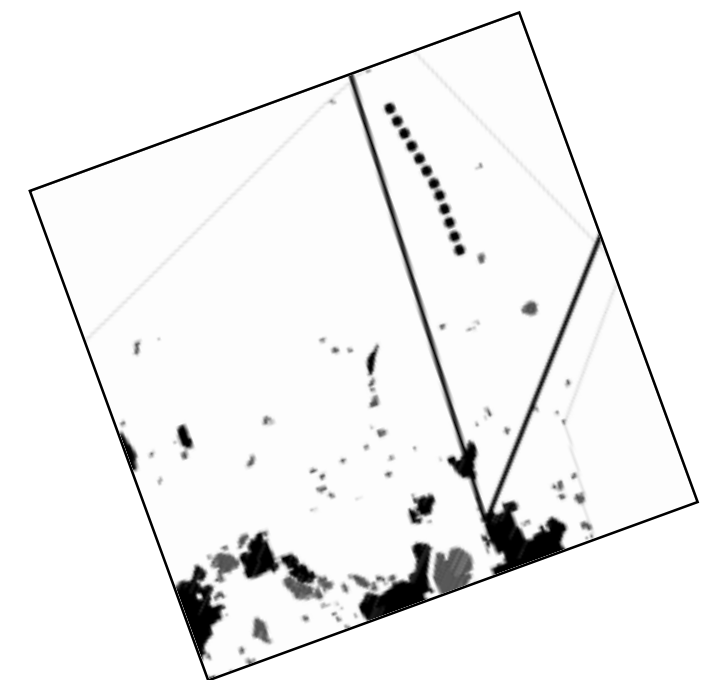


Objektiiv:	50 mm	Myllyjen lukumäärä:	12 kpl	
Kuvauspvm:	29.4.2001	klo: 12.30	Myllyjen väli:	400 m
Tiedosto:	01_207-II-2	Myllyjen etäisyydet:	8 km – 12,5 km	



Sijoitusalue A

Näkymä Lauttasaaren Vattuniemenkärjestä etelään



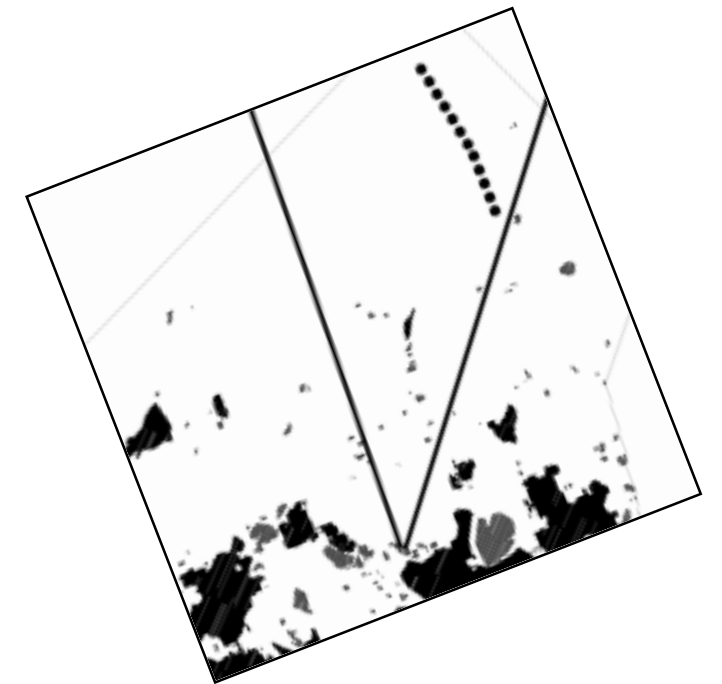
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 30.3.2001 klo: 14.45	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 02_204-II-1	Myllyjen etäisyydet: 7,5 km – 11,5 km



02_204-II-1

Sijoitusalue A

Näkymä Harakasta etelälounaaseen

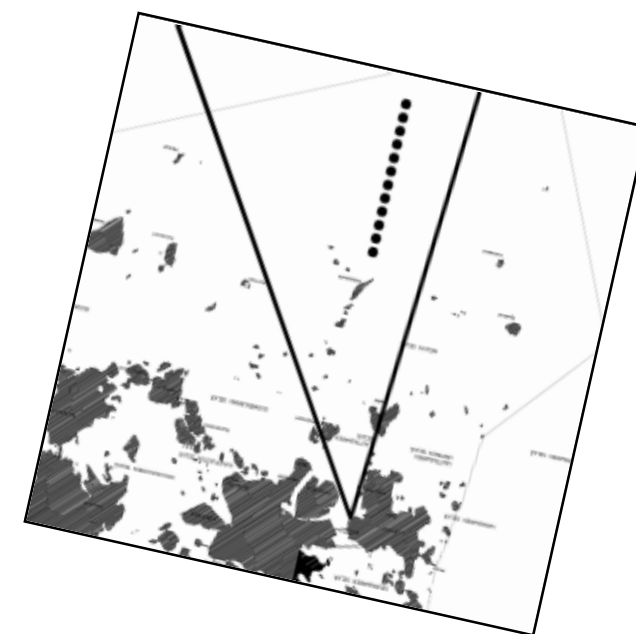


Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 25.6.2001 klo: 18.10	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 03_306-V-9	Myllyjen etäisyydet: 9,5 km – 13 km



Sijoitusalue B

Näkymä Lauttasaaren sillalta eteläkaakkoon
ryhmätyyppi 1



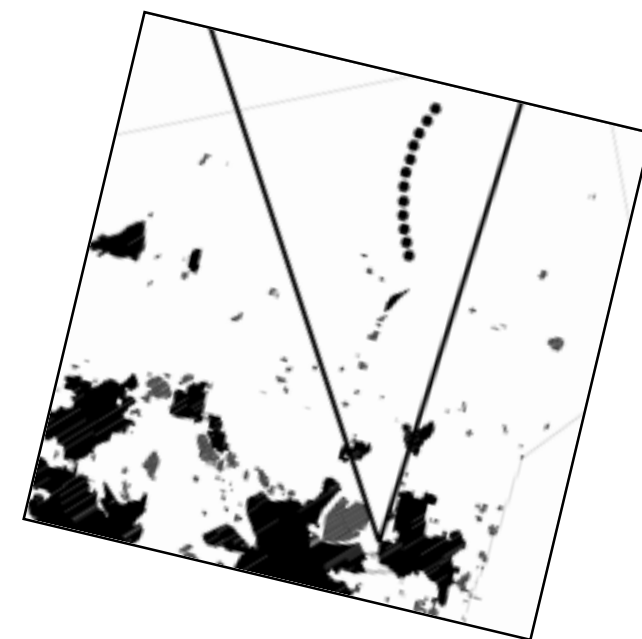
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 30.3.2001 klo: 14,15	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 04_197-III-1	Myllyjen etäisyydet: 8 km – 12 km



04_197-III-1

Sijoitusalue B

Näkymä Lauttasaaren sillalta eteläkaakkoon
ryhmätyyppi 2



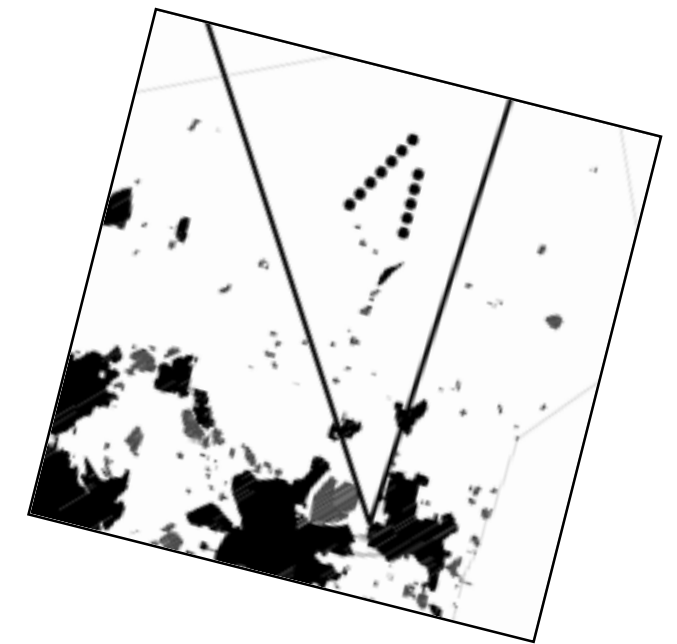
Objektiivi: 50 mm		Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspv: 30.3.2001	klo: 14,15	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 05_3197-III-1		Myllyjen etäisyydet: 8 km – 12 km



05_3197-III-1

Sijoitusalue B

Näkymä Lauttasaaren sillalta eteläkaakkoon
ryhmätyyppi 3



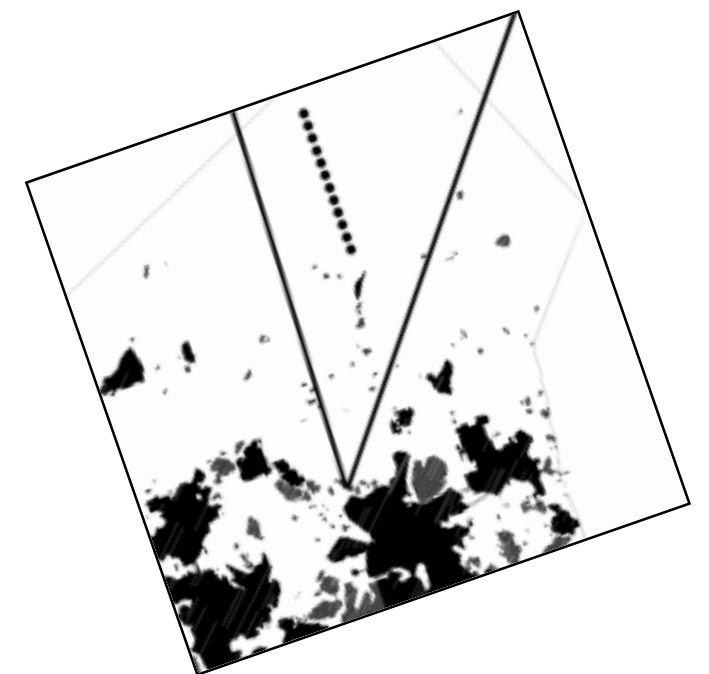
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 30.3.2001 klo: 14,15	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 06_197-III-1	Myllyjen etäisyydet: 8 km – 10 km



06_197-III-1

Sijoitusalue B

Näkymä Harakasta etelälounaaseen
ryhmätyyppi 1



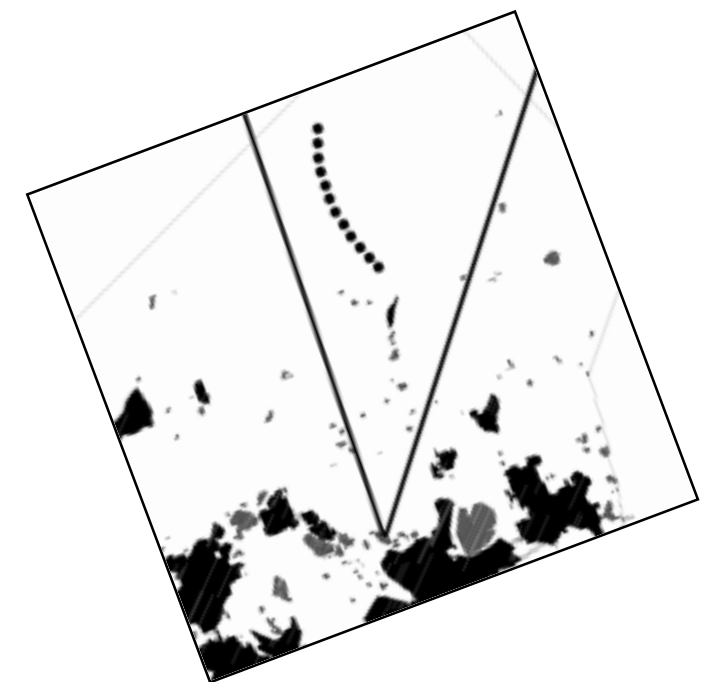
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 25.6.2001 klo: 18.10	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 07_306-V-9	Myllyjen etäisyydet: 7 km – 11,5 km



07_306-V-9

Sijoitusalue B

Näkymä Harakasta etelälounaaseen
ryhmätyyppi 2



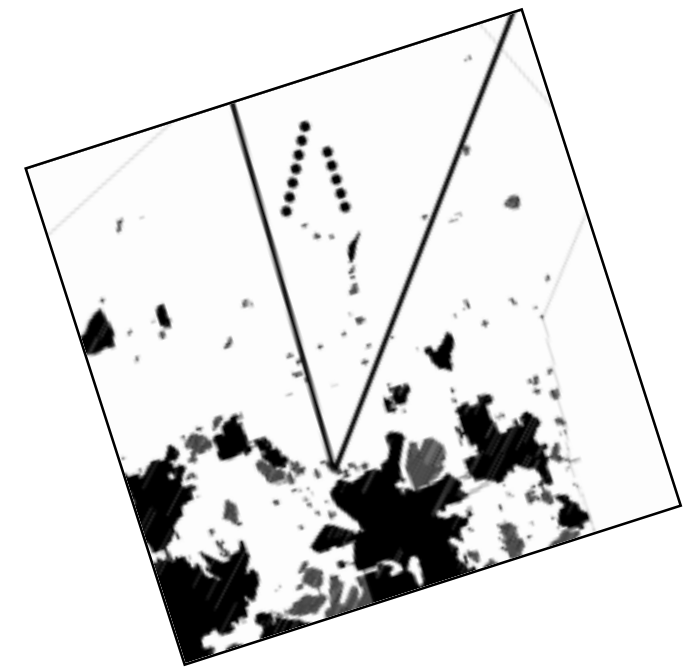
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 25.6.2001 klo: 18.10	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 08_3306-V-9	Myllyjen etäisyydet: 7,5 km – 11 km



08_3306-V-9

Sijoitusalue B

Näkymä Harakasta etelälounaaseen
ryhmätyyppi 3

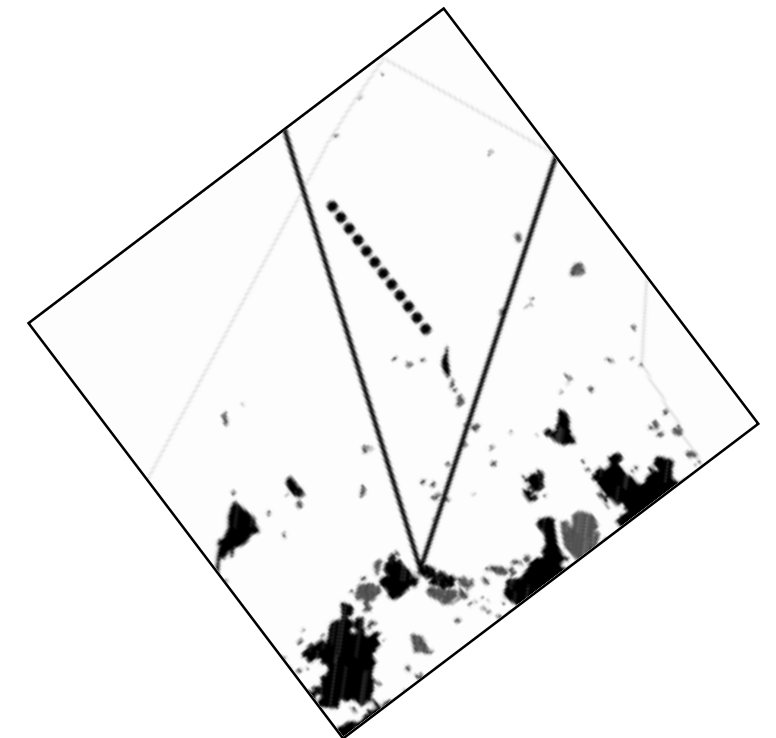


Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 25.6.2001 klo: 18.10	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 09_306-V-9	Myllyjen etäisyydet: 7 km – 9,5 km



Sijoitusalue B

Näkymä Suomalinnan Kustaanmiekan vallilta lounaaseen
ryhmätyyppi 1



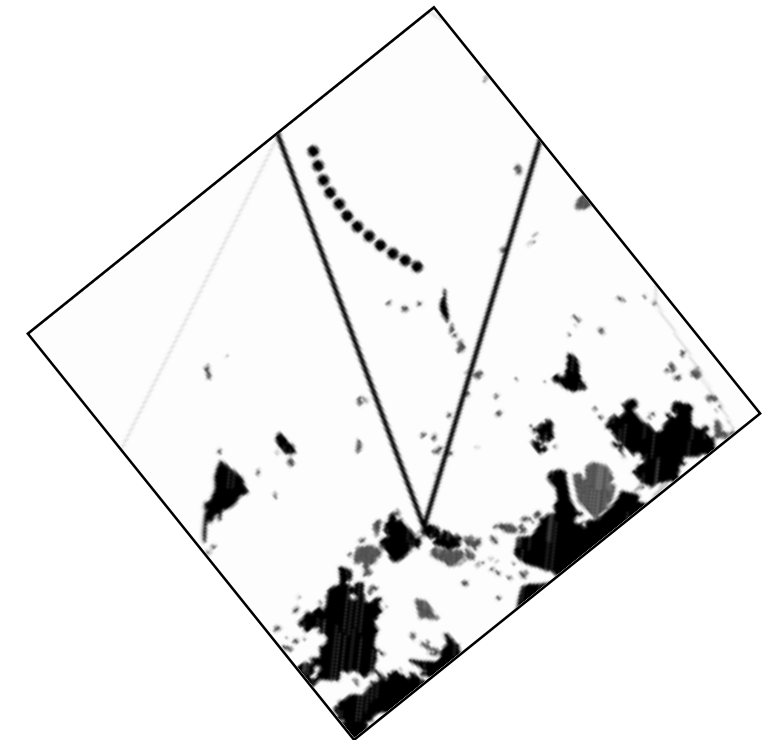
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 18.3.2001 klo: 13.45	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 10_18-VI-5-b	Myllyjen etäisyydet: 7 km – 11 km



10_18-VI-5-b

Sijoitusalue B

Näkymä Suomalinnan Kustaanmiekan vallilta lounaaseen
ryhmätyyppi 2



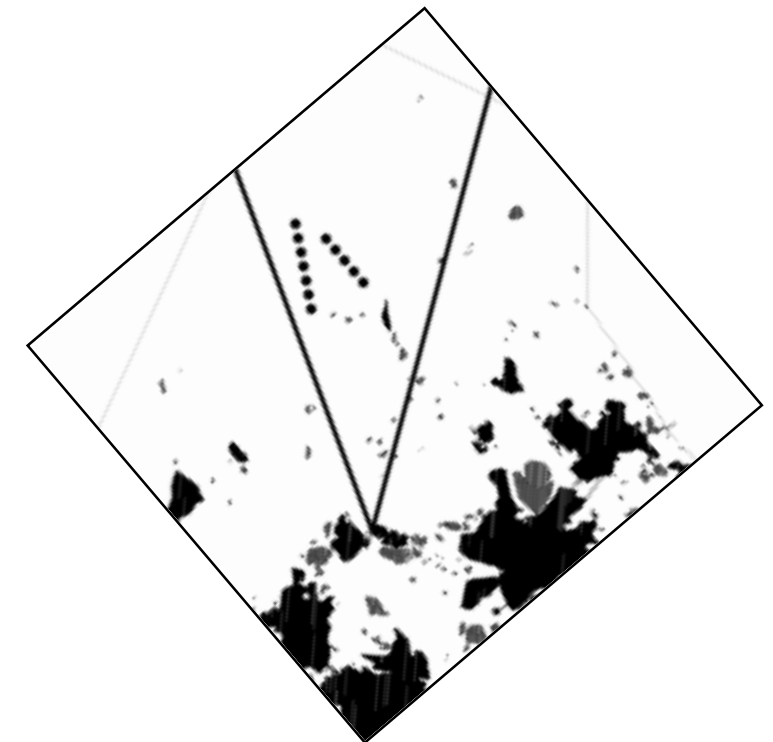
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 18.3.2001 klo: 13.45	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 11_18-VI-5-b	Myllyjen etäisyydet: 7 km – 11 km



11_18-VI-5-b

Sijoitusalue B

Näkymä Suomalinnan Kustaanmiekan vallilta lounaaseen
ryhmätyyppi 3



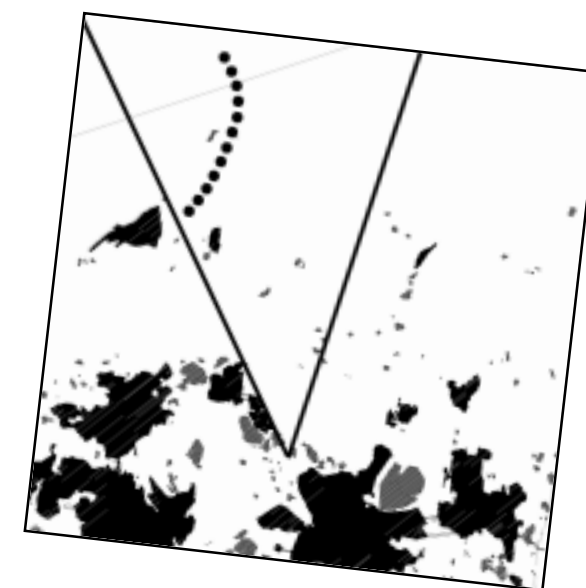
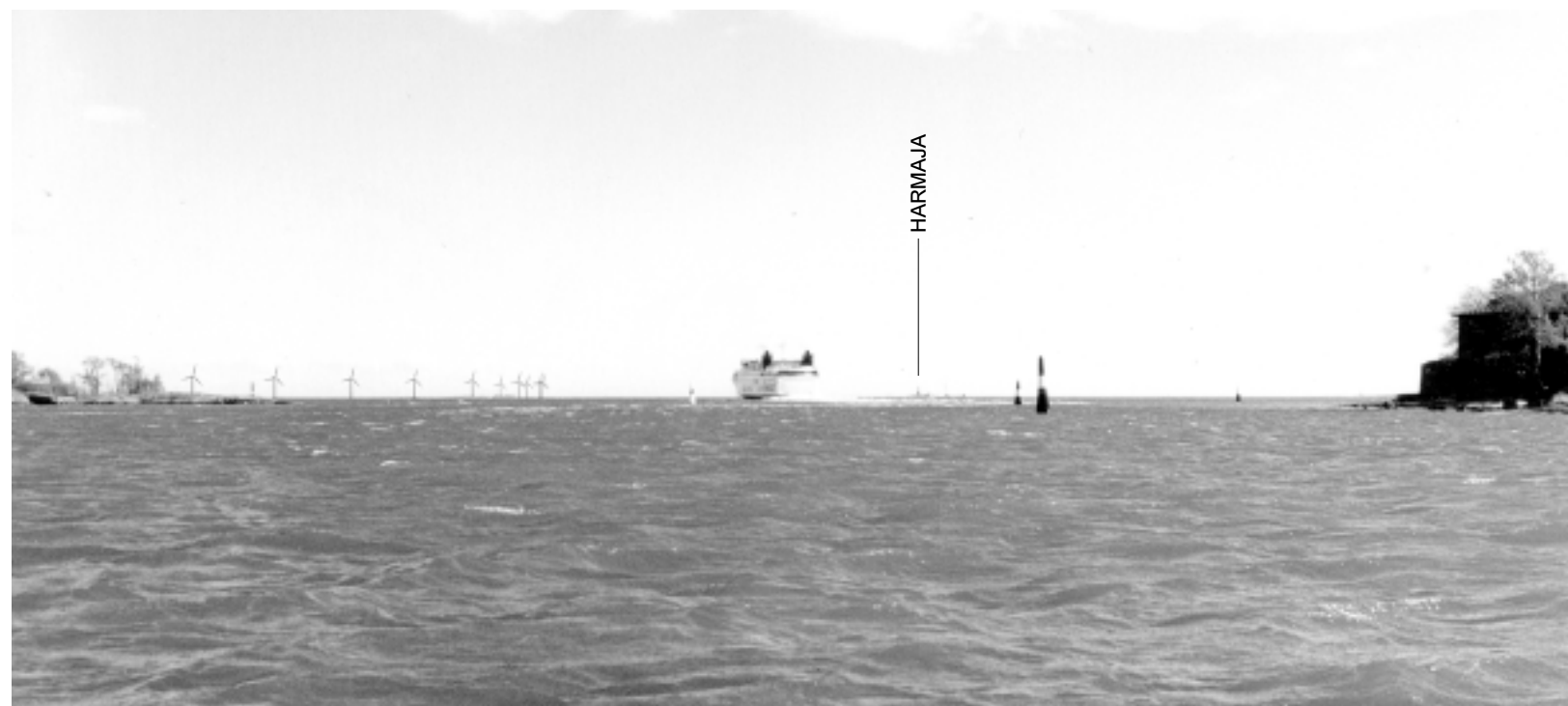
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 18.3.2001 klo: 13.45	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 12_18-VI-5-b	Myllyjen etäisyydet: 6,5 km – 9 km



12_18-VI-5-b

Sijoitusalue C

Näkymä Särkänsalmesta kaakkoon



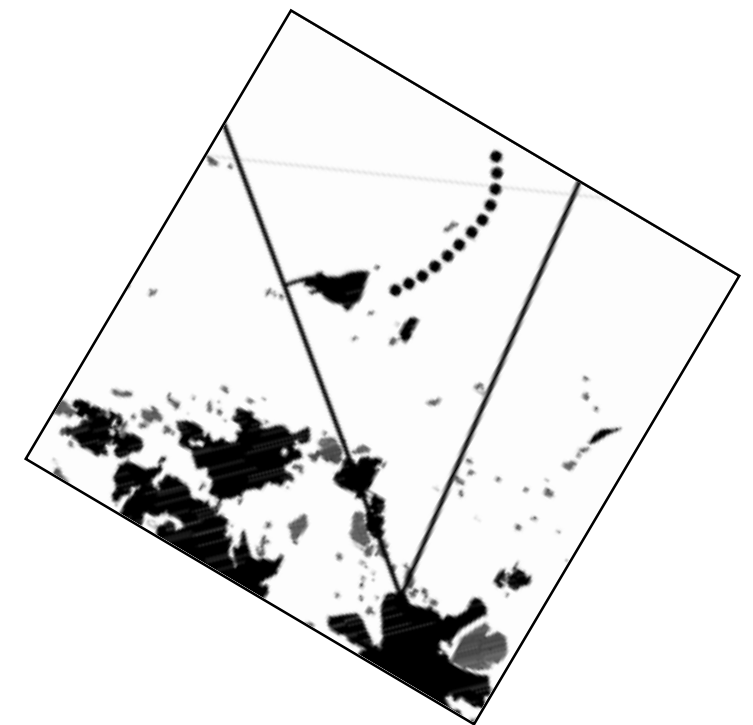
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 24.5.2001 klo: 17.30	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 13_100-35	Myllyjen etäisyydet: 7 km – 10,5 km



13_100-35

Sijoitusalue C

Näkymä Kaivopuistosta Merenkävijöiden laiturilta kaakkoon



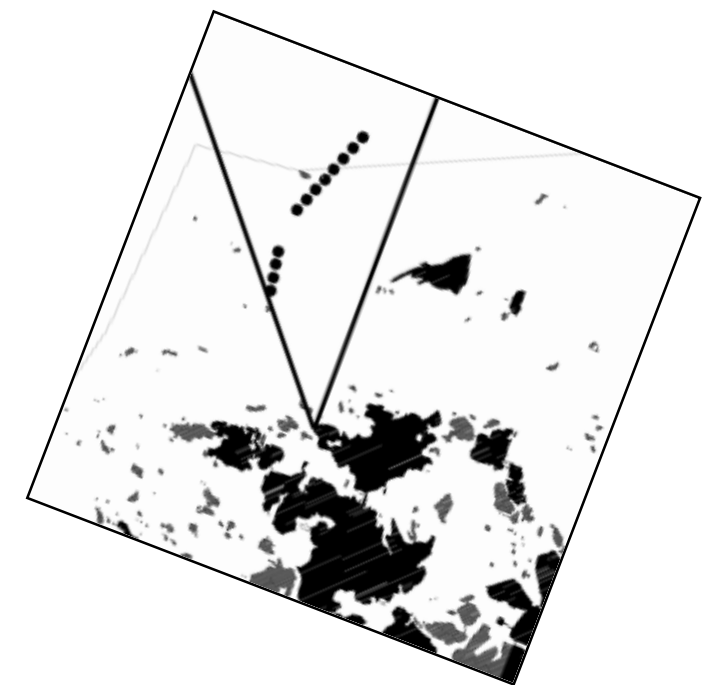
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 24.3.2001 klo: 12.40	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 14_149-V-13	Myllyjen etäisyydet: 7,5 km – 11 km



14_149-V-13

Sijoitusalue D

Näkymä Santahaminan itäkärjestä eteläkaakkoon

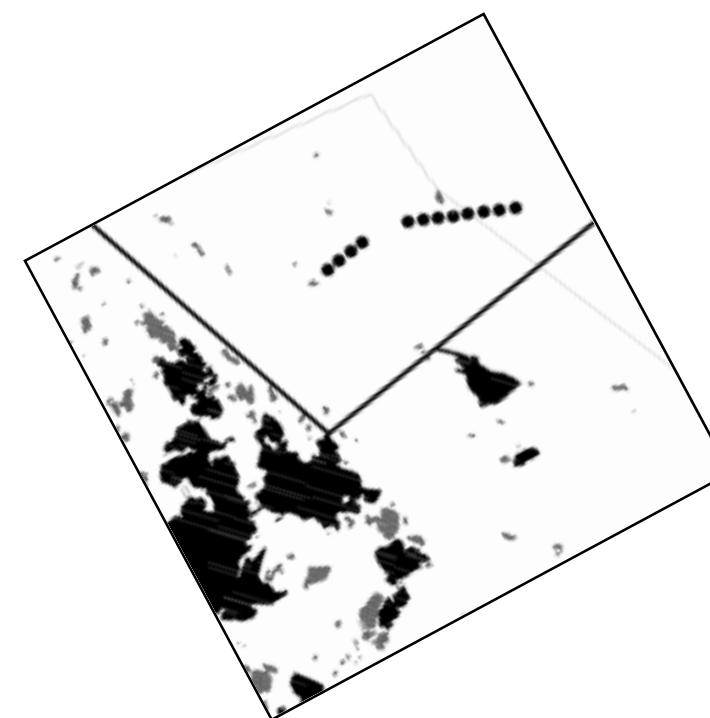


Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 16.5.2001 klo: 14.10	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 15_297-VII-4	Myllyjen etäisyydet: 3,5 km – 7,5 km



Sijoitusalue D

Näkymä Santahaminan etelärannalta kaakkoon



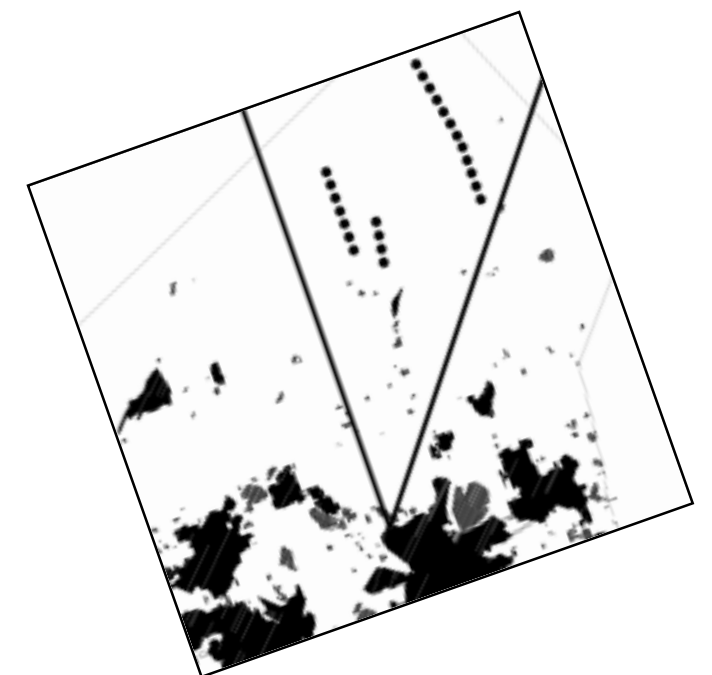
Objektiivi: panoraama 110 °	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 16.5.2001 klo: 10.30	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 16_Pan-Santah-itään	Myllyjen etäisyydet: 4km – 7 km



16_Pan-Santah-itään

Sijoitusalueet B ja A

Näkymä Kaivopuistosta Ullanlinnamäeltä etelälounaaseen



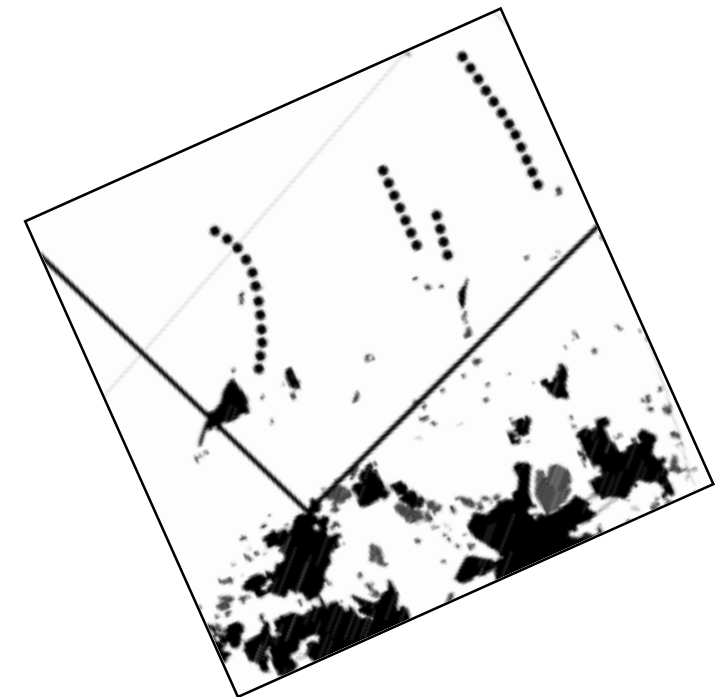
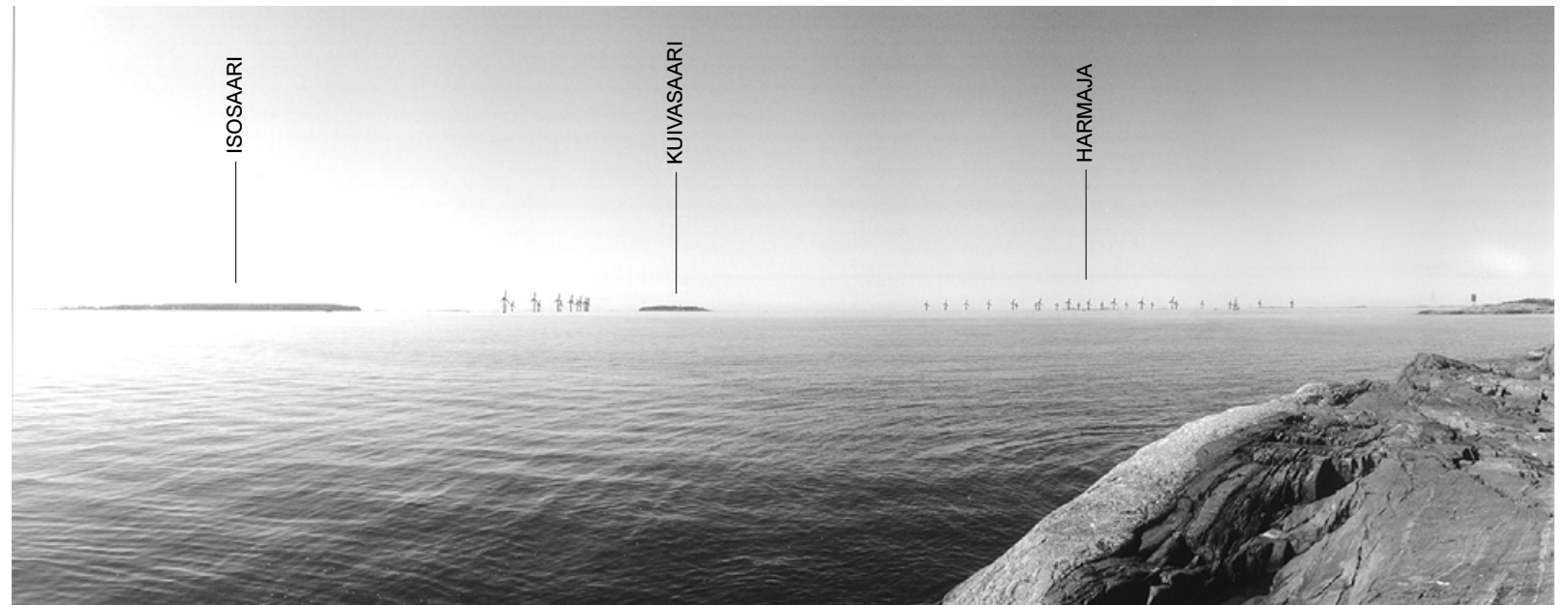
Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspv: 29.4.2001 klo: 16.50	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 17_255-V-11	Myllyjen etäisyydet: 7,5 km – 9,5 km



17_255-V-11

Sijoitusalueet C, B ja A

Näkymä Santahaminan länsikärjestä lounaaseen



Objektiivi: 50 mm	Myllyjen lukumäärä: 12 kpl
Kuvauspvm: 16.5.2001 klo: 12.10	Myllyjen väli: 400 m
Tiedosto: 18_Pan-Santah-länteen	Myllyjen etäisyydet: 4,5 km – 11,5 km

LÄHTEET

Danmarksbillede- Landskabets forvandling i det 20. århundrede, Kunstakademiets arkitektskolens Forlag, 1999

Helsingin saariston ja merialueen osayleiskaava , II liiteosa , Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto, Yleiskaavaosasto Julkaisu YB:9 B/1989

Helsingin saaristo ja merialue Osayleiskaava Maisema-analyysi, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosasto 1995:17

Helsingin saaristo ja merialue, osayleiskaavan selostus, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosaston selvityksiä, 1997:6

Helsingin saaristo ja merialue Osayleiskaavan ympäristövaikutusten arviointi Osa 2 Vaikutukset luontoon, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosasto 1995:16

Hustandsmøller – en undersøgelse af de visuelle forhold ved opstilling af hustandsmøller i det åbne land, Energimyndigheden, 8/1994

Ilmakehä ja sää, Ursa/ Karttunen, Koistinen, Saltikoff, Manner, Vaasa 1998

Kansalaiset ja merituulivoima, Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus:, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola, 27.9.2000

Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen ympäristövaikutusten tutkimussuunnitelma, Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola 8.5.2000

Kokkolan edustan merituulivoimalaitos – ympäristövaikutusten arviointiohjelma, Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola, 1.3.2001

Kulturmiljö och vindkraft-Kulturmiljöövervakning / Fallstudie, Riksantikvarieämbetet, toim. Nordström Tierp 2000.

Landscape Architecture and Town Planning in the Netherlands 95-97, Stichting Jaarboek landschapsarchitectuur en stedebow, Netherlands 1998

Opstilling af store vindmøller i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold, Miljø- og Energiministeriet, 12/1996

MKB för vindkraftverk, Tore Wizelius, www.svensk-vindkraft.org

Rätt plats för vindkraften, Slutbetänkande av Vinkraftsutredningen Miljödepartementet, SOU 1999:75

Skärgårdens visuella och ekologiska kapacitet, S. Lodenius, K. Westerlund, Suomen Akatemia 1983

Stora Planer för vindkraft till havs, Wizelius, Tore, www.energimagasinet.com

Store vindmøller – en undersøgelse af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller ved større industrianlæg, Miljø- og Energiministeriet, 1/1996

Suomen majakat, Seppo Laurell, Nemo/ Merenkululaitos, 1999

Suomenlinnan maisema, Kunnostussuunnitelma, Helander, Henttonen, Simons, Ahlqvist, Suomenlinnan hoitokunta 1987

Tegn på Energi – Energiens bygninger, anlæg og virkninger i Danmark, Olaf Lind,

Arkitektens Forlag 1999

Tuulivoima maankäytön suunnittelussa, Ympäristöministeriö, Maankäytön osasto, työryhmän raportti 1, 1997

Tuulivoiman projektiopas, Motivan julkaisu 5/1999

Tuulivoimalaitosten kaavoitus- ja lupa-asiat sekä niihin liittyvät ongelmat, Kansallinen ilmasto-ohjelma – Ympäristöministeriön sektoriselvitys, liite IV, Ympäristöministeriö 12.9.2000

Tuulivoimaloiden teknistaloudellinen sijoituspaikkaselvitys, loppuraportti, Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnitteluvirasto, Kaavoitusosasto, Energiasäästöneuvottelukunta, Helsinki 16.2.2000

Tuulivoimarakentamisen edellytyksiä ympäristölainsäädännön kannalta, työryhmän asettamis päätös, Ympäristöministeriö 22.3.2001

Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelman ympäristövaikutusten arviointi, KTM / VTT Energia 1999

Vind i segeln för förnybar energi, Gunnar Grusell, energi Teknik 1/2000

Vindkraft – en översikt, Monica Giselson, Energimyndigheten ET 26:2001

Vindkraft i harmoni, Energimyndigheten, toim. Maria Hellström, ET19: maj 1998

Vindkraft vid kusten – dess visuella påverkan på landskapet. Anne- Lie Mårtensson Examenarbete vid Inst. För landskapsplanering Alnarp, SLU 1998

Vindkraften- en ren energikälla tar plats, Vindkraftsutredningen, SOU 1998:152 – Lägerrapport december 1998

Vindkraften i landskabet, Jord og Viden 12/1999, Frode Birk Nielsen (artikkeli)

Vindkraftutveckling i olika länder, Gunnar Grusell, www.svensk-vindkraft.org, 1997

Vindmøller, Arkitekten 11/1998, Hans Friis Mathiasen (artikkeli)

Vindmøller i danske farvande – en undersøgelse af de visuelle forhold ved opstilling af vindmøller på havet, Energistyrelsen, Miljø- og Energiministeriets udvalg om havbaserede vindmøller, 12/1994

Vindmøller i Landskabet, Arkitekten 11/1998, Hans Friis Mathiasen i samråd med Erik Reitzel (artikkeli)

Vindmøller i Landskabe", Planstyrelsen, Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet, 1989

Vindmøllepark på Middelgrunden, Æstetisk vurdering og visualisering", MølleR, Grønberg, Rambøll, 1997.

Vindmøllepark på Middelgrunden II, Æstetisk vurdering og visualisering", Møller & Grønberg, 1998.

VVM redegørelse for Vindmøllepark på Middelgrunden – Redegørelse for de miljømæssige konsekvenser, Københavns belysningsvæsen og Middelgrundens Vindmøllelaug I/S, 1999

Wind Turbines & The Landscape, Architecture & Aesthetics, Birk Nielsens Tegnesteue, Landscape Architects, 1996

Suullisia tietoja ovat antaneet:

- Veli-Pekka Koivu, Kaavoituspäällikkö, Kokkolan kaupunki, 3/ 2001

- Arttu Luukanen, tutkija, Jyväskylän Yliopisto

- Timo Mäki, Yksikköpäällikkö, Porin Energia/ Hyötytuuli, 8/ 2001

- Heimo Salminen, Apulaiskaavoituspäällikkö, Porin kaupunki, 9/ 2001

www-sivut:

www.dkvind.dk

www.ens.dk

www.graninge.se

www.hyötytuuli.com

www.ing.hb.se

www.middelgrunden.dk

www.miljö.regeringen.se

www.pvo.fi

www.seas.dk

www.stem.se

www.svensk-vindkraft.org

www.tuulivoimayhdistys.fi

www.vindkraft.nu

www.vn.fi/ktm/3/3_7.htm

www.vtt.fi

www.windpower.dk

www.windpowerphotos.com

TUULIVOIMALAT SUOMESSA, TANSKASSA JA RUOTSISSA

Projekteja ja suunnittelutaustoja

Vuoden 2000 lopussa maailmassa oli n. 25 000 sähköverkkoon kytkettyä tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu energiantuotanto oli n. 17 000 MW. Maailman suurin tuulivoimamaa on Saksa, jonka tuulivoimaloiden tuotanto oli vuosien 2000/2001 vaihteessa 6113 MW. Kaikkiialla maailmassa juuri merituulivoimaloiden, ns. Offshore-voimaloiden rakentaminen on kasvussa. Suurien voimalakokojen myötä visuaalisten maisemavaikutusten huomioonottaminen tuulivoimaloiden sijoittelussa on tullut yhä tärkeämmäksi. Pohjoismaissa maisemaselvitysten edelläkävijämaa on Tanska, ja Ruotsikin on aloittanut taustatyön suunnitteluohjeiden vakiinnuttamiseksi. Tämän selvityksen pohjaksi kartoitettiin tuulivoimaloiden ja maiseman suhdetta tarkastelevan materiaalin lisäksi muutamia referenssiprojekteja, pääasiassa Tanskasta. Seuraavassa katsaus Suomen, Ruotsin ja Tanskan tuulivoimaloiden rakentamistilanteeseen sekä merkittävien toteutettujen merituulipuistojen esittely suunnittelutaustoineen.

SUOMI

Helsingin tuulipuiston maisemallisessa ja kaupunkikuvallisessa selvityksessä käytettävien tuulimylyjen kokoluokkaan verrattavia suuria yli 1 MW:n voimaloita on maassamme (v.2001) yhteensä 14 kpl; Uusikaupunki 2x1.3 MW, Kotka 2x1 MW, Oulunsalo 1x1.3 MW, Oulu 1x1 MW ja Pori 8x1 MW. Kaikki toteutetut kohteet ovat kuitenkin pieniä 1–2 myllyn asetelmia. Ainoastaan Porin tuulivoimaloita voi kutsua tuulipuistoksi, sillä ne sijaitsevat lähellä toisiaan ja muodostavat ryhmän.

Suomessa varsinaisia Offshore-kohteita ei ole rakennettu lainkaan. Suunnitteilla on useita hankkeita, joista parhaiten tietoa on tarjolla Kokkolan Merituulipuistosta. Tuulipuiston suunnittelu on käynnistetty kesällä 1999 tutkimushankkeena “Merituulivoima teollisena energialähteenä”.

Toteutettujen tuulivoimalahankkeiden suunnitteluprosessit ovat olleet vaihtelevia, mikä johtunee tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvien kaavoitus- ja lupamenettelyn kirjavuudesta sekä kokonaisvaltaisen valtakunnallisen kehittämissuunnitelman puutteesta. Valtakunnallisia, alueellisia tai seudullisia suunnittelun pohjaksi tehtyjä maisemaselvityksiä ei ole olemassa. Laajemmat selvitykset ovat teknistaloudellisia tuulisuus- ja rakentamisoloja kartoittavia. Tähän asti teknistaloudellisten alueselvitysten jälkeen on yleensä siirretty suoraan yksittäisen hankkeen suunnitteluun usein jo rajatulle alueelle. Pääasiassa tuulivoimaloita on rakennettu poikkeusluvilla, jolloin luvan saamiseksi on suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia visualisoitu esittämällä kuvasovitetekniikan (tai jossakin tapauksessa videon) avulla tuulivoimalat

tulevassa ympäristössään. Lainsäädäntöön on kuitenkin odotettavissa suunnittelukäytäntöjä selkeyttäviä muutoksia: ympäristöministeriö on asettanut maaliskuussa 2001 työryhmän selvittämään tuulivoimarakentamisen edellytyksiä ympäristölainsäädännön kannalta. Työryhmä tulee mm. selvittämään, millaisia ympäristövaikutusten arviointiselvityksiä tulee edellyttää suunnittelun eri vaiheissa erityyppisissä tuulivoimaloiden rakentamishankkeissa. Lisäksi työryhmä tulee selvittämään tuulivoiman sijoittamisen vaikutusten arvioinnin riittävyyden tason uuden maankäyttö- ja rakennuslain kannalta erilaisissa tilanteissa.

Kokkola

Kokkolan tutkimushanke tuo merituulipuistojen osalta täydennystä tiedonpuutteeseen, mutta tähän mennessä julkaistu materiaali ei kartoita erityisesti maisemavaikutuksia. Hanke on esisuunnitteluvaiheessa. Käynnissä on parhaillaan ympäristövaikutusten arviointi, jonka yhteydessä maisemavaikutuksia tullaan selvittämään.

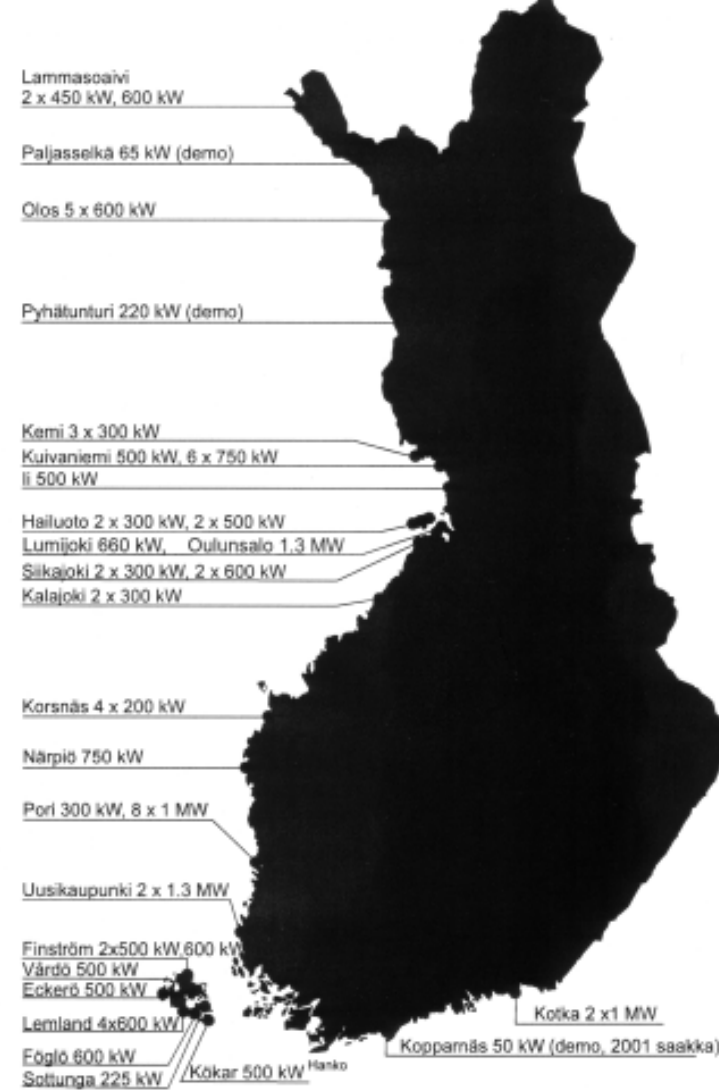
Tuulivoimaloiden sijoitusalueet on valittu ja rajattu ensisijaisesti teknisillä perusteilla. Myöhemmässä vaiheessa rajattujen alueiden sisällä suunnitelmia on tarkoitus tarkentaa ympäristö- ja maisemavaikutukset huomioon ottaen. Suunnitellut 60 kappaletta 5MW:n tuulimylyjä sijoittuisivat viidelle eri sijoitusalueelle, joista osa on Natura-alueita. Tuulipuistossa käytettävien uusien, suunnitteilla olevien tuulimylyjen napakorkeus on 75 m ja roottorin halkaisija 100 m kokonaiskorkeus olisi siten 125 m. Tavoitteena on, että merituulivoimalaitoksen rahoituspäätökset on mahdollista tehdä n.8–10 vuoden kuluessa. Toteutus etenee vaiheittain siten, että yksi sijoitusalue tulee rakennetuksi yhden kesän aikana. Tuulivoimaloista on tehty visualisointeja lähinnä mielipidekyselyn kuvamateriaaliksi. Tähän mennessä tutkimuksesta on julkaistu seuraavat raportit:

- “Kansalaiset ja merituulivoima (27.9.2000)
- Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen ympäristövaikutusten tutkimussuunnitelma (8.5.2000)
- “Kokkolan edustan merituulivoimalaitos – ympäristövaikutusten arviointiohjelma” (1.3.2001)
- “Merituulivoimalaitoksen meluvaikutukset” (16.8.2001)
- “Merituulivoima teollisena energialähteenä – Merituulivoimarakentamisen oikeudelliset edellytykset” (17.9.2001)

Pori

Suomen Hyötytuuli Oy:n rakennuttama Meri-Porin tuulipuisto Porissa on lukumäärältään ja tehoiltaan suurin Suomessa toteutettu tuulivoimalaryhmä (8x1 MW). Myllyt ovat napakorkeudeltaan 50 ja 60 m, roottorin halkaisija on 54 metriä. Korkeimmillaan voimaloiden lavat ulottuvat 86 metriin. Vuonna 1999 rakennettu ja käyttöön otettu tuulipuisto ei kui-

Suomen tuulivoimalat v. 2000
Yhteensä 38 MW, 63 laitosta



Suomessa rakennetut tuulivoimalat sijoittuvat rannikolle tai tuntureille. Kartta kertoo Suomen tuulivoimatilanteen vuonna 2000. Vuoden 2001 aikana on rakennettu yksi 1 MW:n voimala Ouluun.

(VTT Energian raportteja 13/2001)

tenkaan ole Offshore-tuulipuisto. Voimalat on sijoitettu kolmeen pienempään ryhmään Reposaaren – Tahkoluodon-Mäntyluodon alueelle. Neljä voimalaa sijaitsee Reposaaren pengertien varressa, kolme Tahkoluodon syväsataman aallonmurtaajalla ja yksi Reposaaren aallonmurtaajalla. Voimalat on sijoitettu teknisten ja taloudellisten tekijöiden perusteella. Eryistä maisemaselvitystä ei hankkeen yhteydessä ole tehty, mutta eri vaiheissa tuulivoimaloiden erilaisia sijoitusvaihtoehtoja visualisoitiin kuvasovittein mm. lupaviranomaisille. Lähimaisema on teollista satamaympäristöä ja alueen luonteen on katsottu sallivan tuulivoimaloiden sijoittamisen. Kaikki tuulivoimalat on rakennettu poikkeusluvalla, osa asemakaava-alueelle (liikennealue) ja osa asemakaavoittamattomalle alueelle. Porin edustalle sijoitetun tuulipuiston yhteydessä on opastuskeskus, joka jakaa tietoa voimaloista. Laatuun ainoas-

sa Suomessa toimivassa opastuskeskuksessa käy 18 000 kävijää vuodessa.

Porin edustalle on myös suunnitteilla Offshore-tuulipuisto. Porin Energian suunnittelema hanke on selvitysvaiheessa. Selvityksiä on tehty yleispiirteittäin ympäristö- ja geologisten tekijöiden osalta. Alueen tuuliolosuhteet on selvitetty jo Meri-Porin tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä. Tuulivoimalat on teknistaloudellisten selvitysten perusteella mahdollista sijoittaa n. 2–3 km etäisyydelle rannikosta. Lisäksi tähän mennessä (8/2001) on selvitetty tuulivoimaloiden perustustapoja. Seuraavaksi on tarkoitus käynnistää hankesuunnitteluvaihe, jossa selvitetään muiden tekijöiden ohella myös tuulipuiston maisemavaikutuksia. Tavoitteena on päästä toteuttamaan tuulipuistoa jo 2–3 vuoden kuluessa.

LÄHTEET:

- *Kansalaiset ja merituulivoima*, Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola 27.9.2000
- *Kokkolan edustan merituulivoimalaitos - ympäristövaikutusten arviointiohjelma*, Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola, 1.3.2001
- *Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen ympäristövaikutusten tutkimussuunnitelma*, Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola 8.5.2000
- *Merituulivoimalaitoksen meluvaikutukset*, Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola, 16.8.2001
- *Tuulivoimalaitosten kaavoitus- ja lupa-asiat sekä niihin liittyvät ongelmat*, Kansallinen ilmasto-ohjelma - Ympäristöministeriön sektoriselvitys, liite IV, Ympäristöministeriö 12.9.2000
- *Tuulivoiman tuotantotilastot - Vuosiraportti 2000*, Holtinen, Laakso, Marjaniemi VTT Energian raportteja 13/ 2001)
- *Tuulivoimarakentamisen edellytyksiä ympäristölainsäädännön kannalta*, työryhmän asettamispäätös, Ympäristöministeriö 22.3.2001
- www.hyötytuuli.com
- www.pvo.fi
- www.tuulivoimayhdistys.fi
- www.vtt.fi

Suullisia tietoja ovat antaneet:

- Veli-Pekka Koivu, Kaavoituspäällikkö, Kokkolan kaupunki, 3/ 2001
- Timo Mäki, Yksikköpäällikkö, Porin Energia/ Hyötytuuli, 8/ 2001
- Heimo Salminen, Apulaiskaavoituspäällikkö, Porin kaupunki, 9/ 2001



Meri-Porin tuulivoimapuiston voimaloita Reposaaaren pengertien varressa (kuva: Porin Energia)



Vindebyn merituulipuisto Tanskassa. (Lind 1999)

TANSKA

Tanskaa voi kutsua pohjoismaiden “tuulivoimamaaksi”. Maassa päätettiin 1970-luvun öljykriisin jälkeen olla rakentamatta ydinvoimaa, ja tuulivoiman käyttöönoton kehittämiseen ohjattiin resursseja. Maassa olevien tuulivoimaloiden teho oli vuosien 2000/01 vaihteessa yhteenlaskettuna 2297 MW, ja tuulivoimalat tuottivat 13% koko maan sähköntuotannosta. Maassa on vakiintunut tuulivoimaloiden rakentamista ohjaileva lainsäädäntö- ja lupamenettely. Suurista hankkeista, kuten merituulipuistoista on tehtävä ympäristövaikutusten arviointi.

Tanskan osalta on projektireferenssikohteena syvennytty erityisesti Kööpenhaminan edustalle rakennetun Middelgrundenin tuulipuiston suunnittelutaustoihin.

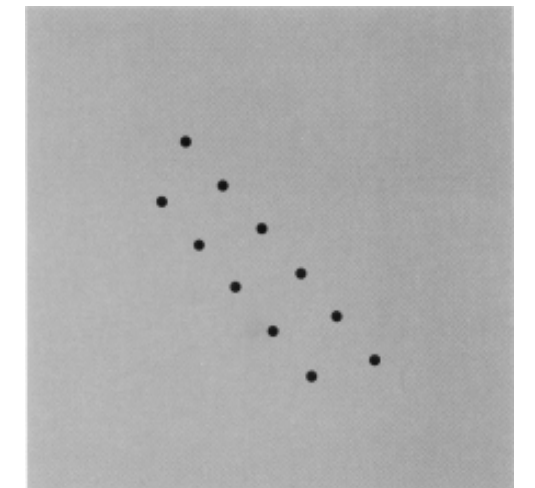
Merituulipuistot Tanskassa

Tanska on ensimmäinen Euroopan maa, joka on rakentanut merituulipuistoja aluevesilleen. Tällä hetkellä niitä on maassa kolme: Vindeby, Tunø Knob ja Middelgrunden.

Lollannin luoteispuolella sijaitsevan Vindebyn merituulivoimalat pystytettiin vuonna 1991 (11 kpl kokonaiskorkeudeltaan 54,5 metriä korkeita 450 kW:n myllyä). Maan toinen merituulipuisto Tunø Knob rakennettiin Jyllannin ja Sjellannin välissä sijaitsevan Tunøn saaren pohjoispuolelle vuonna 1995 (10 kpl kokonaiskorkeudeltaan 59,5 metriä korkeita 500 kW:n myllyjä). Voimaloiden kokoluokka on suhteellisen pieni verrattuna uusimman, vuonna 2000 Kööpenhaminan edustalle rakennetun Middelgrundenin tuulipuiston voimaloihin verrattuna. Niiden kokonaiskorkeus hieman yli 100 metriä.

Middelgrunden

Middelgrundenin v. 2000 valmistunut merituulipuisto on yksi suurimmista offshore-voimalaitoksista tällä hetkellä. Se sijaitsee vain kahden kilometrin päässä Kööpenhaminan satamasta, ja on suurkaupunkisijaintinsa vuoksi merituulipuistoksi erikoislaatuinen. Tuulipuisto koostuu kahdestakymmenestä loivaan kaarimuodostelmaan asetetusta myllystä, joiden keskinäinen etäisyys on 180 m. Myllyjen muodostaman kaaren pituus on 3,4 km. Kokonaiskorkeudeltaan 102 metriä korkeat myllyt ovat



Vindebyn voimalamuodostelma. (Nielsen 1996)

teholtaan 2 MW.

Kööpenhaminan kaupungin alueella ei ole tehty laajempaa maisemallista selvitystä tuulivoiman sijoittamiseksi. Middelgrundenin merituulipuisto eteni teknisten tekijöiden perusteella hankkeena valittuun sijoituspaikkaan Energi- ja Miljökontorin aloitteesta.

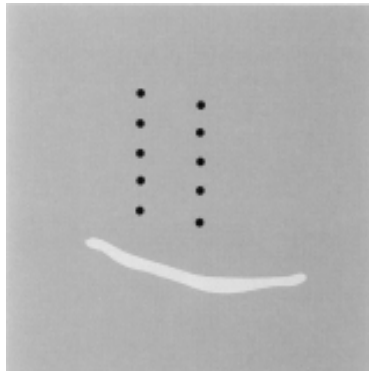
Energi- ja Miljökontor on kansalaisjärjestö, joka toimii uusiutuvien energiamuotojen ja ympäristönsuojelun asialla. Järjestö on toiminut muidenkin Kööpenhaminan tuulivoimaloiden alullepanijana. (Avedøre, Valby Park, Lynetten) Middelgrundenin rakentamiseksi järjestö on työskennellyt vuodesta 1986 alkaen.

Middelgrundenin mainitaan useassa lähteessä ensimmäisenä esimerkkinä tuulivoimapuistosta jossa uusi tuulivoimalateknikka sijoitetaan liittyen suurmaisemaan sekä vanhaan kultuurihistorialliseen yhteyteen. Seuraavassa on koottu tietoa maisemallisten ja visuaalisten vaikutusten selvitysprosessista ja taustaa sille, miten toteutettuun sijoittelukuvioon päädyttiin.

Middelgrundenin tuulipuistosta on tehty ympäristövaikutusten arviointi, joka taustaselvityksineen valottaa merituulivoimalan suunnittelussa huomioon otettavia tekijöitä. Projekti



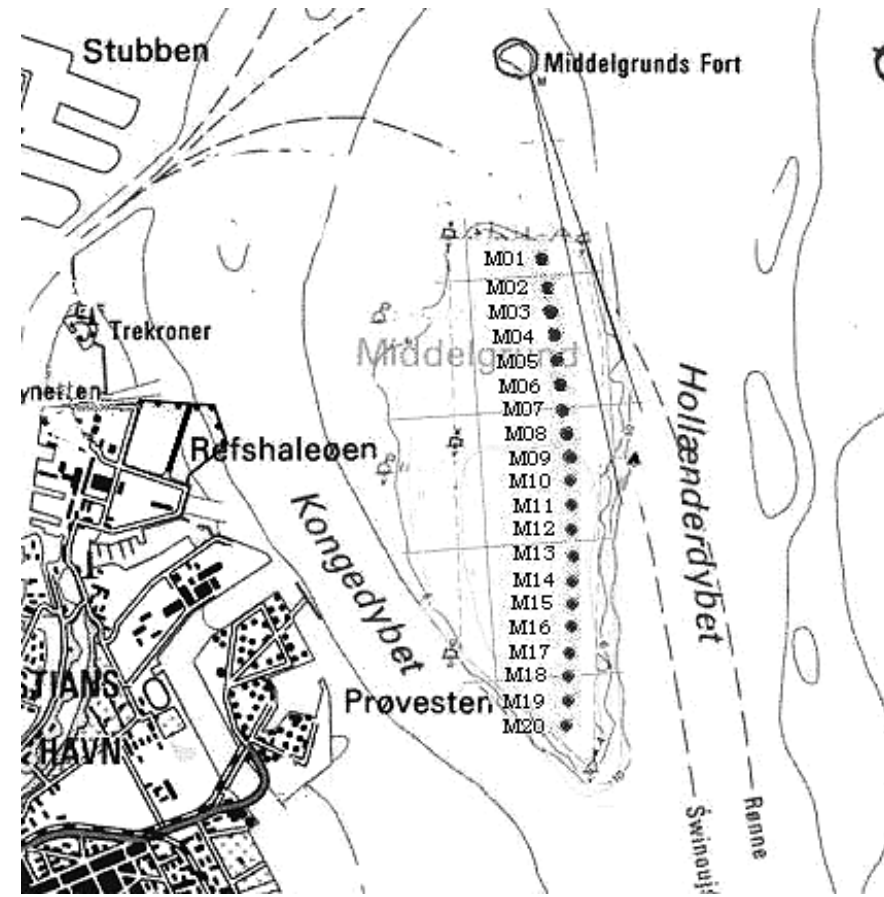
Tunø Knobin merituulipuisto. (Lind 1999)



Tunø Knobin voimalamuodostelma. (Nielsen 1996)

on kattavasti esitelty www-sivuilla. Tuulipuiston maisemallisia vaikutuksia selvittää kaksi visualisointiraporttia.

Ensimmäinen maisemallinen arviointi ja visualisointiraportti tehtiin tuulivoimapuiston julkistamisvaiheessa. Tutkimus toimi samanaikaisesti tuulipuiston YVA (ympäristövaikutusten arviointi) selvityksen liitteenä. Ensimmäinen visualisointi esiteltiin v. 1997 asiantuntijaryhmälle (stjernehoering). Silloinen suunnitelma käsitti 27 myllyä sijoitettuna kolmeen riviin. Selvityksessä todetaan, että kolme riviä häiritsee lähitarkastelualueelta näkymää Kööpenhaminan Öresundissa sijaitseville linnoituslaitteille. Lisäksi puiston sijoittelukuvio oli vaikeasti hahmotettavissa useimmista tarkastelupaikoista, erityisesti pohjoisesta sekä kaupungissa sijaitsevilta näköalapaikoilta. Tämän vuoksi raportissa todettiin että myllyjen sijoittamista riviin tai kaarevaan muodostelmaan tulisi tutkia. Muodostelma on helpommin hahmotettavissa kaikista tarkastelukulmista. Asiantuntijaryhmän antamien lausuntojen pohjalta tuulipuiston suunnittelusta vastaavaa työryhmää pyydettiin suorittamaan uusi visuaalinen



Middelgrundenin merituulipuiston sijainti Kööpenhaminan edustalla. (www.middelgrunden.dk)

tarkastelu erilaisista sijoituskuvioista. Myllyjen määrää vähennettiin tarkastelussa n. 20 myllyyn, ja sijoittelukuvion tuli koostua yhdestä, kahdesta tai kolmesta rivistä.

Jatkotyöskentelyn ja toisen visualisointiraportin pohjalta päädyttiin tarkastelemaan kahta sijoitteluvaihtoehtoa:

1) Voimalaitokset sijoitetaan Kööpenhaminan historialliseen kaupungin muotoon viittaavaan yhteen kaarevaan riviin:

Puolustusrakennelmat, satama ja meri ovat olleet Kööpenhaminan kaupungin historiassa merkityksellisiä tekijöitä. Kaupungin sisällä voi nähdä yksinkertaistettuna piirityvän useamman kaarimuodon. Middelgrundin sijoittuva kaaren osa on itäisin osa kaarta, jonka muodostavat Länsivallin (Vestvolden) jatkona olevat Charlottenlundin linnoitus (Charlottenlund Fort), Middelgrundin linnoitus (Middelgrundsfortet) ja Middelgrund. Kaaren säde on 12,5 km. Tuulivoimalat sijoitettuna tälle kaaren säteelle Middelgrundinilla muodostavat uuden elementin, lisäyksen kaupungin historialliseen ääriiviin.

Visualisoitu kuvio on helposti hahmotettavissa kaikista suunnista. Lähietäisyydeltä se on hahmotettavissa vain pohjoisesta ja etelästä kaaren muotoisena, samoin viitosta kulmasta yli 4–5 km etäisyydeltä nähtynä. Saavuttaessa

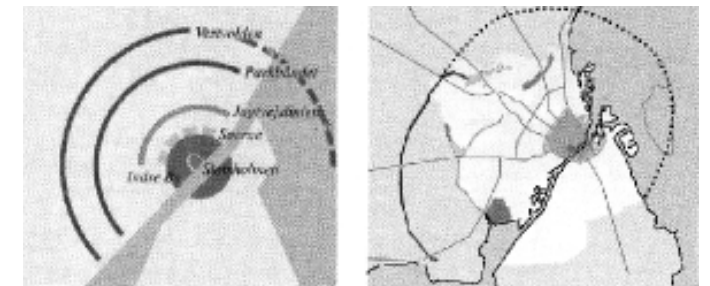
Kööpenhaminaan lentäen tai vesitse kuvio liittyy osaksi Kööpenhaminan ympärillä piirityviä linjoja. Vaikutelma on rauhallinen sekä samanaikaisesti dynaaminen. Myllyt eivät näy toinen toisensa edessä. Kaikista suunnista katsottuna näkymä Middelgrundin linnoitukselle säilyy häiriöttä.

Tuulipuisto leviää kuitenkin laajalle pohjoiseen ja etelään, jolloin se täyttää suuren osan näkymää Amagerin rantapuistosta nähtynä. Sen lisäksi Langlinejn rannasta nähtynä Trekroner-linnakkeen takana seisoo tuulimyllyjä.

2) Voimalaitokset sijoitetaan kolmeen riviin, jotka kattavat laajan alueen:

Visualisoidun tuulipuiston voimalat muodostavat kolme samansuuntaista riviä. Kuvio on yksinkertainen ja hallittu. Se ei leviä laajalle alueelle pohjoiseen ja etelään, jolloin Langelinjen rannalta nähtynä myllyt eivät näy Trekroner-linnakkeen takana. Etelän suuntaan kuvio vaikuttaa laajalle alueelle visuaalisesti ja kattaa tiiviimmin näkymän kuin yksi linja. Kuvio on vaikeasti hahmotettavissa monesta suunnasta. Päistä nähtynä rivit antavat jokseenkin sotilaallisen vaikutelman. Flakfortet-linnakkeesta myllyt näyttävät tiiviiltä vasten kaupungin siluettia.

Middelgrundin tuulimyllymuodostelmaan on haettu yhteyttä suurmaisemasta ja kaupungin linnoituskehästä. (www.middelgrunden.dk)



Visualisoinnit osoittavat, että kaarimuoto antaa yksinkertaisen ja helposti hahmotettavan mutta samalla dynaamisen vaikutelman. Sitä pidettiin visuaalisesti parhaana sijoituskuviiona. Toteutetun tuulipuiston muotoutumisen lähtökohtana on Kööpenhaminan olemassa oleva suurmaisema ja sen linnoituskehät joiden kaarta myllyjen ryhmä jatkaa.

Merituulivoiman tulevaisuus Tanskassa

Merituulivoiman rakentaminen on lisääntymässä ja Tanskan ympäristöministeriö on tehnyt 1990-luvun alkupuolella useita valtakunnallisia selvityksiä mm. liittyen myös merituulivoimaloiden visuaalisiin maisemavaikutuksiin. Selvitysten perusteella maan aluevesiltä on osoitettu viisi aluetta, jonne merituulivoimaloita saa rakentaa. Ensimmäiset suuren mittaluokan voimalaitokset tulevat rakentumaan 5-8 vuoden kuluessa. Suunnitelmien mukaan offshore-voimaloiden tulisi kattaa 50% Tanskan koko sähkökulutuksesta vuoteen 2030 mennessä.

Suunnitteilla on ainakin kolme suurta merituulipuistoa: Gedser (suunniteltu toteutus v. 2008), Omø (suunniteltu toteutus v. 2005) ja Rødsand (suunniteltu toteutus v. 2002). Kaikkien



Middelgrunden (www.middelgrunden.dk)



Tanskan ympäristöministeriön tulevaisuudessa rakennettaville merituulipuistoille osoittamat alueet. (Lind 1999)



Middelgrunden (www.middelgrunden.dk)



Rødsandin suunniteltua tuulipuistoa on visualisoitu kuvasovitein. (www.seas.dk)

tuulipuistojen koko on sama, 72 kpl 2–3 MW:n myllyä (tai kokoluokaltaan tuotannossa oleva suurin/ taloudellisin mylly). Voimaloiden määrä on sidottu kokoluokkaan siten että voimaloiden yhteenlaskettu energiantuoton tulisi olla 150 MW. Myllyjä voi olla vähemmän mikäli tulevaisuudessa käytetyn myllyn teho on suurempi

Rødsandin merituulipuistosta on tehty ympäristövaikutusten arviointi, jonka taustaselvitysraporteista yksi on suunniteltujen voimaloiden visuaalisten vaikutusten tarkastelu. Raportti päättyy suosittamaan samankokoisista ja -muotoisista myllyistä koostuvaa säännöllistä sijoittelukuvioita, jossa myllyjen napakorkeuden tulee olla samalla tasolla.

Suunnitelluissa merituulipuistoissa näkee suosittavan kaavamaisista säännöllisiin kuvioihin perustuvaa sijoitteluperiaatetta, siitä huolimatta että samaan aikaan käydyssä keskustelussa

korostetaan suurmaiseman merkitystä. Tämä voi johtua osin tanskalaisen maiseman selkeäpiirteisyydestä, todennäköisesti kuitenkin suunniteltujen tuulipuistojen suuresta myllymäärästä. Kun myllyjä on paljon, ei ole mahdollista tutkia erilaisia sijoituskuviovaihtoehtoja ilman, että muodostelma levittäytyy maisemassa hyvin laajalle alueelle. Se taas ei ole suotavaa, eikä Tanskan Ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti suositeltavaa.

LÄHTEET:

- *Tegn på Energi - Energiens bygninger, anlæg og virkninger i Danmark*, Olaf Lind, Arkitektens Forlag 1999
- *Vindkraft - en översikt*, Monica Giselson, Energimyndigheten ET 26:2001
- *Vindmøller i danske farvande - en undersøgelse af de visuelle forhold ved opstilling af vindmøller på havet*, Energistyrelsen, Miljø- og Energiministeriets udvalg om havbaserede vindmøller, 12/1994
- *Vindmøllepark på Middelgrunden, Æstetisk vurdering og visualisering*, Møller & Grønberg, Rambøll, 1997.
- *Vindmøllepark på Middelgrunden II, Æstetisk vurdering og visualisering*, Møller & Grønberg, 1998.
- *Wind Turbines & The Landscape, Architecture & Aesthetics*, Birk Nielsens Tegnestue, Landscape Architects, 1996
- *VVM redegørelse for Vindmøllepark på Middelgrunden - Redegørelse for de miljømæssige konsekvenser*, Københavns belyningsvæsen og Middelgrundens Vindmøllelaug I/S, 1999
- www.middelgrunden.dk
- www.seas.dk
- www.windpower.dk

RUOTSI

Ruotsissa tuulivoiman hyödyntäminen on kasvanut erityisesti 1990-luvun alusta lähtien. Vuosien 2000-2001 vaihteessa maassa oli 527 tuulivoimalaa, joista merelle sijoitettuja viisi Gotlannin edustalla ja yksi prototyyppi Blekingessä. Tällä hetkellä Ruotsissa käytetään pääasiassa kokoluokaltaan 500 kW- 1,5 MW:n, suunnitteilla on jopa 3-3,5 MW:n voimaloiden rakentaminen. Suurten voimalatyyppien myötä tuulivoiman rakentaminen on siirtymässä maan eteläosien tasaisilta alueilta yhä enemmän maan pohjoisosiin, merelle ja tuntureille. Merituulipuistojen odotetaan yleistyvän tulevaisuudessa.

Ruotsissa on Tanskan esimerkkiä seuraten ryhdytty selvittämään tuulivoiman maisemavaikutuksia. Maassa on 1990-luvulla tehty useita selvityksiä tuulivoiman ja maiseman suhteista ja tuulivoiman sijoittamista ruotsalaiseen maisemaan. Tehdyt selvitykset korostavat maisemarakenteen ja analyysin merkitystä voimaloiden sijoittamisessa. Niissä on etsitty ratkaisumalleja suhteessa maan maisematyyppeihin tavoitteena luoda eräänlaisia ohjeistoja ja reunaehtoja tuulivoimaloiden sijoittamiselle. Työtä on tehty paikallisten tapaustutkimusten kautta, joilla on testattu voimaloiden sijoitusperiaatteita ja simuloitu visualisoinneilla erilaisia maisemallisia olosuhteita. Tanskassa tehtyjen valtakunnallisten suojarajojen kaltaisia suosituksia viranomaisten taholta ei maassa kuitenkaan vielä ole annettu, eikä uusimpien toteutettujen tuulipuistohankkei-



Ruotsin kaikki suuren kokoluokan merituulivoimalat sijaitsevat maan kaakkoisrannikon tuntumassa. (www.windpowerphotos.com)



Utgrunden, Ruotsi (www.windpowerphotos.com)

den visuaalisten vaikutusten selvittämisestä ole tehty samankaltaisia julkaisuja kuin Tanskassa.

Toteutettuja suuren luokan merituulivoimaloita on kolme, vuonna 1997 valmistunut Bockstigen, vuonna 2000 valmistunut Utgrunden ja vuonna 2001 valmistunut Yttre Stengrund.

Öresundiin Tanskan ja Ruotsin välille, muutaman kilometrin päähän Öresundin sillasta etelään on suunnitteilla suuri 48 voimalan merituulipuisto. Lillegrundin matalikolle sijoitettavaksi suunnitellut voimalat olisivat 1,8 MW:n koko-

luokkaa, ja ne sijoittuisivat 8 kilometrin etäisyydelle Skånen rannikolta ja n. 10 kilometrin etäisyydelle Tanskasta. Rakentaminen on suunniteltu aloitettavaksi vuodenvaihteessa 2001/02. Lillegrundin merituulipuiston lisäksi maassa on suunnitteluasteella kymmeniä merituulipuistohankkeita.



Bockstigen, Ruotsi (www.windpowerphotos.com)

Yttre Stengrund, Ruotsi (www.windpowerphotos.com)



LÄHTEET:

- *Projekt Lillgrund*, www.ing.hb.se

- *Stora Planer för vindkraft till havs*, Wizelius, Tore, www.energimagasinet.com

- *Vindkraft - en översikt*, Monica Giselson, Energimyndigheten ET 26:2001

- *Vindkraft i harmoni*, Energimyndigheten, Anne-Lie Mårtensson, ET19: maj 1998

- www.graninge.se

- www.stem.se

- www.vindkraft.nu

- www.windpowerphotos.com

ASENTEET TUULIVOIMAA KOHTAAN

Asenteita tuulivoimaa kohtaan on tutkittu useiden mielipideselvitysten avulla. Mielipiteitä sekä yleisellä että paikallisella tasolla on Euroopassa 1990-luvulla selvitetty erityisesti Isossa-Britanniassa, Ruotsissa, Saksassa, Hollannissa ja Tanskassa. Tietoa Suomesta on saatu Kokkolan merituulivoimalaitoksen tutkimuksesta. Selvitysten perusteella on mahdollista nähdä tuulivoima-asenteissa samankaltaisia piirteitä maasta riippumatta.

Tuulivoiman edut ja haitat – argumentit puolesta ja vastaan

Yleisellä tasolla tuulivoimaan suhtaudutaan positiivisesti. Suhtautuminen vaihtelee kuitenkin suhteessa ihmisten paikallisiin kokemuksiin tuulivoimasta. Asenteet perustuvat usein yksilöllisiin arvoihin ja uskomuksiin – erityisesti jos tuulivoimaloista ei ole käytännön kokemusta. Yllättävän usein tiedot tuulivoimaloiden todellisista vaikutuksista ovat puutteellisia. Tuulivoimaloiden haittavaikutuksina pidetään melua, vaaroja linnuille, turvallisuusriskejä kuten voimaloista putoavia jäänpaloja tai muita osia, häiriöitä kalastukseen, häiriöitä radio-, tv- ja tutkalaitteistoon sekä – yllättävän harvoin – ympäriväähän maisemaan aiheutuvaa visuaalista haittaa. Positiivisesti voimaloihin suhtautuvat pitävät etuina turvallisuutta ja saastuttamattomuutta. Tuulivoimaloita pidetään jopa kauniina ja ne ollaan valmiit hyväksymään ympäristössä juuri ympäristöystävällisyyden vuoksi.

Usein asenteet muuttuvat myönteisiksi kun tuulivoimaloista on saatu käytännön kokemusta. Tuulivoimaloiden lähistöllä pitkään asuneet suhtautuvat yleisemmin voimaloihin positiivisesti, eivätkä koe haittavaikutuksia häiritsevinä. Kun tuulivoimaloihin on totuttu, jopa niiden purkamisen saattaa herättää vastustusta.

(Energimyndigheten 1998, Ympäristöministeriö 1997, www.windpower.dk, Motiva 1999)

Mielipideselvityksiä, asenteita – ruotsalainen ja suomalainen näkökulma

Ruotsissa 1990-luvulla tehdyissä mielipideselvityksissä tuulivoiman suurimmat edut nähtiin energiatuotannon puhtaudessa, ympäristöystävällisyydessä ja kotimaisuudessa. Suurimmat haitat nähtiin tuulisuuden vaihtelevassa ominaisuudessa, energiantuotannon vähyydessä suhteessa voimalan suuriin investointikustannuksiin. Tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemaan ei pidetty erityisen merkittävänä tekijänä.

(Energimyndigheten 1998)

Ruotsissa Halmstadin kunnassa 1980- ja -90-luvuilla tehdyissä mielipidekyselyissä on saatu tuloksia asenteista tuulivoimaa kohtaan samalta seudulta kymmenen vuoden ajalta. Selkeä enemmistö näkee tuulivoiman olevan positiivinen lisä maisemaan. Positiivisesti suhtautuvat painottavat tuulivoiman funktioita ja hyötyä. Tuulivoimalat, jotka nostetaan esille huonoina esimerkkeinä ovat myös voimaloita, jotka toimivat huonos-

ti. Tuulivoima liitetään uusiutuviin ja ekologisiin energiamuotoihin. Tuulivoimaloita pidetään kauniina sillä perusteella, että ne tuottavat ympäristöystävällistä energiaa.

(Energimyndigheten 1998)

Ruotsissa (Nogersund, Blekinge) merelle sijoitettavan tuulivoimalan suunnitteluvaiheessa tehdyssä mielipidekyselyssä erityisesti kalastajat olivat huolissaan häiriöistä kalastukseen ja tutkalaitteistoon. Esille tulivat myös melu, häiriövaikutukset radioon ja televisioon sekä vaikutukset merimaisemaan. Tuulivoimalan rakentamiseen jälkeen tehdyssä kyselyssä mielipiteet olivat tuulivoimalaa kohtaan hyvin positiivisia, mutta suurempaa lisärakentamista alueelle ei kuitenkaan voitu autoomaattisesti hyväksyä /ajatella. Tuulivoimala oli herättänyt kiinnostusta asukkaiden keskuudessa, ja tuonut alueelle turisteja. Tuulivoimala koettiin alueen uutena maamerkinä. Mitään häiriöitä ei tuotu esille.

(Energimyndigheten 1998)

Kokkolan edustan merituulipuiston kyselytutkimus

Suomessa Kokkolan merituulipuiston suunnittelun yhteydessä on tehty mielipidekysely joka koski paikallisia asukkaita (kansalaiskysely), sekä intressiryhmiä (loma-asukkaat, veneilijät, kalastajat sekä paikalliset päätöksentekijät).

Kyselyssä selvitettiin mm. vastaajien suhdetta merialueeseen jolle tuulivoimaa tulaisiin sijoittamaan, mielipidettä eri energiatuotantotapoihin, sekä kantaa merituulivoimalaitoksen rakentamiseen. Molempien kyselyiden vastauksissa näkyy samantyyppisiä piirteitä kuin kansainvälisissäkin asenteissa; Tuulivoimaan suhtauduttiin pääsääntöisesti myönteisesti ja tuulivoiman mahdollisuudet ja ympäristöystävällisyys tiedostettiin. Tuulivoiman uskottiin vaikuttavan myönteisesti alueen kehitykseen ja talouteen. Yli 70 % prosenttia vastaajista uskoi merituulivoimalan vaikuttavan myönteisesti Kokkolan imagoon. Paikallisesti merkittävimmiksi vaikutuksiksi nostettiin esille melu, maiseman muutokset ja merialueen käytön rajoitukset. Ne, jotka kokivat merialueen henkilökohtaisesti tärkeäksi varsinkin vapaa-ajanviettoalueena pitivät vaikutuksia niin suurina, että vastustivat suunnitelmaa. Erityisesti merialuetta aktiivisesti käyttävät ryhmät pelkäsivät tuulivoimaloiden pilaavan tutun merimaiseman arvon ja rajoittavan alueen käyttömahdollisuuksia. Monet alueella vapaa-aikanaan liikkuvat arvostivat merialueen ja maiseman rauhallisuutta ja luonnonläheisyyttä. Vastaajat pelkäsivät joutuvansa etsimään rauhallista ja kiireetöntä maisemaa kauempaa jos tuulivoimaloita sijoitetaan rannikkoalueelle. Intressiryhmien keskuudessa

vastustus liittyi vahvasti tiettyyn merialueeseen liittyviin arvoihin ja merkityksiin.

Kansalaiskyselyssä tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia kysyttäessä merimaiseman ja tuulivoimalan yhteensovittaminen herätti vastanneissa ristiriitaisia tunteita. Vaikka yli puolet vastanneista koki tuulivoimalan vaikuttavan negatiivisesti ympäriväähän maisemaan, ainoastaan vajaa 40 % koki kyselyn mukana lähetetyissä kuvasovitteissa tuulimyllyjen häiritsevän tai pilaavan rannikkomaisemaa. Lähes puolet vastanneista uskoi tuulivoimalan monipuolistavan ja n. 15 % kaunistavan merimaisemaa. Ihmisille annettiin mahdollisuus kertoa omin sanoin näkemyksestään tuulimyllyistä rannikkomaisemassa. Vastauksissa tuulimyllyjä keuhuttiin ja arvosteltiin; niitä kuvattiin piristäviksi, elävöittäviksi, eksoottisiksi – toisaalta massiivisiksi, masentaviksi, keinotekoisiksi ja rumiksi.

Tuulivoimaan liittyvät myönteiset mielikuvat vaikuttivat myös maiseman kokemiseen. Asenne tuulivoimaloiden aiheuttamiin maisemamuutoksiin oli usein uhrautuva. Esteettiset tappiot oltiin pääasiassa valmiit kestämään, jos sen seurauksena ympäristön tila paranisi. Suunnittelijoiden toivottiin kuitenkin paneutuvan tuulivoimaloiden maisemasuhteeseen ja sijoitellun luonnonarvojen säilyttämiseksi.

Intressiryhmien edustajien näkemykset poikkesivat kansalaisten näkemyksistä. Ainoastaan paikallisten vaikuttajien näkemykset mukailivat kansalaiskyselyssä esille tulleita asenteita. Kalastajat, veneilijät ja loma-asunnonomistajat kokivat merialueen erittäin tärkeäksi ja vastustivat tästä syystä esitettyä voimalaitosta huomattavasti enemmän kuin kansalaiskyselyyn vastanneet.

(Pohjolan voima 2000)

Keskustelua tuulivoiman hyöty- tai haittavaikutuksista on vaikeaa erottaa energia-poliittisesta kokonaisuudesta. Usein tuulivoimaloiden haittavaikutuksiin suhtautuvat kriittisimmin ne, joilla on kielteinen asenne tuulivoimaan energiamuotona. Kritiikki tuulivoimaa kohtaan on useimmiten kritiikkiä sen tehottomuuteen verrattuna ydinvoimaan. Positiivisemmin suhtautuvat ovat usein yleisesti uusiutuvien energiamuotojen käyttöönottoa kannattavia.

Tuulivoiman funktionaalisuus arvotetaan korkealle. Tuulivoimaloiden ollessa jatkuvasti pysähdyksissä, kyseenalaistetaan helposti koko tuulivoiman mielekkyys. Tällä perusteella voidaan suositella tuulivoimalaitoksia, jotka käynnistyvät mahdollisimman alhaisilla tuulennopeuksilla

“Not In My Backyard”

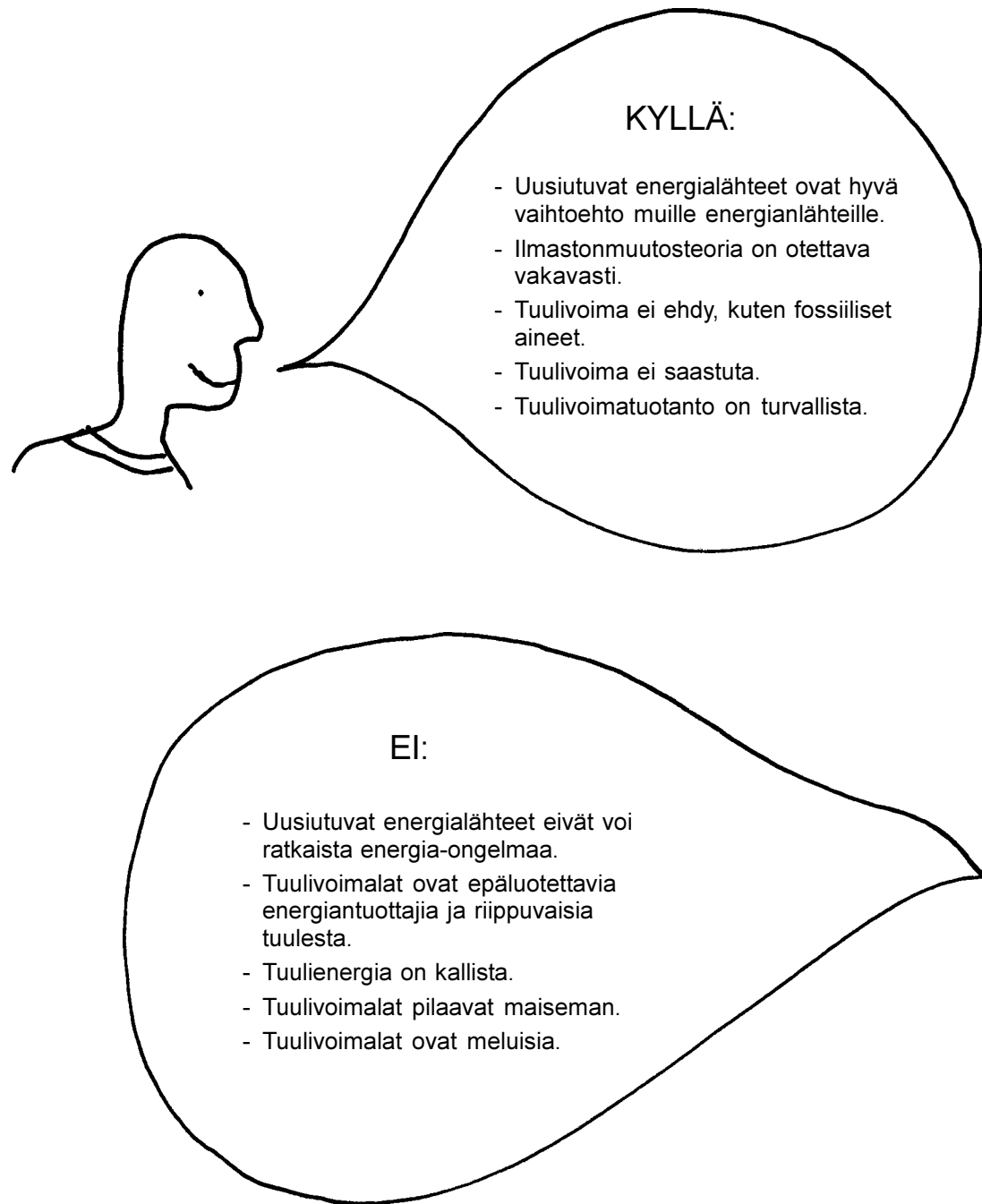
NIMBY – Not in my backyard, on “syndrooma”, ilmiö, joka usein liittyy ja ilmenee isojen ympäristöön vaikuttavien rakenteiden, kuten uusien moottoriteiden, siltojen, lentokenttien – myös tuulivoimaloiden suunnittelun ja rakentamisen yhteydessä. M. Wolsink on tutkinut Iso-Britanniassa 1990-luvulla NIMBY- ilmiötä tuulivoiman näkökulmasta;

Ilmiölle on tyypillistä, että tuulivoimaan suhtaudutaan positiivisesti “ideana”. Kun omaan elinympäristöön aletaan suunnitella todellista tuulivoimalahanketta, tuulivoiman kannatus näyttää katoavan. Tuulivoiman kohdalla hankkeen haitatekijöinä nähdään tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja visuaaliset vaikutukset. Negatiivisen mielipiteen julkilausumilla ja todelliseen tuulivoimalahanketta vastustavaan toimintaan ryhtymisen välillä on kuitenkin suuri ero.

NIMBY-ilmiötä on analysoitu tuulivoiman näkökulmasta, ja siinä voidaan erottaa neljä erityyppistä reaktiota.

- Positiivinen suhtautuminen tuulivoiman rakentamiseen yleensä, mutta negatiivinen suhtautuminen tuulivoiman sijoittamiseen omaan lähiympäristöön.
- Yleisesti negatiivinen suhtautuminen tuulivoimaan.
- Periaatteessa positiivinen suhtautuminen, joka muuttuu negatiiviseksi kun konkreettiset suunnitelmat tuulivoiman sijoittamisesta omaan lähiympäristöön tulevat esille
- Negatiivinen suhtautuminen tiettyyn hankkeeseen ja sen suunnitteluprosessiin, mutta ei tuulivoimaan.

(Energimyndigheten 1998)



Asenteet ja mielipiteet tuulivoiman suunnitteluprosessissa

Useissa tuulivoimaa käsittelevissä selvityksissä korostetaan paikallisen väestön aktivoinnin tärkeyttä tuulivoimaloiden suunnitteluvaiheessa. Mitä aikaisemmassa vaiheessa ihmiset saadaan mukaan päätöksenteko- ja suunnitteluprosessiin sen parempi. Suhtautumisen tuulivoimaan on huomattu muuttuvan kun voimaloiden ympäristövaikutuksista on informoitu. Positiivisesti tuulivoimaan suhtautuvat asennoituvat usein myös myönteisellä tavalla paikallisen tason suunnittelu- ja rakentamisprosessiin.

(Energimyndigheten 1998)

Informaatiokeinona, aktivoinnin apuvälineenä sekä suunnitteluprosessin helpottajana ja edesauttajana voivat toimia tuulivoimaloita visualisoivat kuvat, joita käyttämällä voidaan luoda pohjaa keskustelulle asukkaiden ja eri intressiryhmien kanssa. Esimerkiksi Kokkolan merituulivoimalan tutkimushankkeen yhteydessä tehtiin mielipidekysely, jonka ohessa jaettiin visualisointeja tuulivoimaloista.

(Energimyndigheten 1998, Pohjolan voima 2000)

Ruotsin ympäristöministeriön tuulivoimaselvitys "Vindkraft i harmoni" käsittelee kattavasti maankäytön sosiologiaa tuulivoiman suhteen ja esittää useita argumentteja paikallisen väestön aktivoimisen perusteluiksi.

Maiseman kokeminen ja tulkitseminen on paikallista – siksi paikalliset mielipiteet maiseman merkityksestä ovat tärkeitä.

Ottamalla yleisö mukaan suunnittelutyöhön voi paremmin ymmärtää paikallisen maiseman merkitystä alueen yhteisölle. Sen pohjalta voidaan suunnittelussa muodonantoa käyttää parhaaseen mahdolliseen tapaan korostamaan maiseman merkitystä ja luoda uusia, merkityksellisiä yhteyksiä. Esimerkiksi ratkaisu, joka ottaa huomioon maiseman muodot, käytön ja historian voi vaikuttaa siihen että tuulivoima koetaan lisänä / osana kulttuurimaisemaa. Aktivoimalla ihmiset mukaan tuulivoiman asteittaiseen rakentamiseen voidaan maiseman sietokyvyn raja helpommin tunnistaa. Suuret tuulipuistot rakentuvat usein vaiheittain. Se tarjoaa tilaisuuden tuulivoimaloiden asettumiselle vähitellen maiseman osaksi, joka voi vaikuttaa tulevan rakentamisen hyväksymiseen positiivisesti.

(Energimyndigheten 1998)

Suomessa parhaillaan käynnissä oleva Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimusprojekti on selvittänyt asenteita kattavasti mielipidekyselyn avulla – ja samalla tiedottanut hankkeesta. Asukaskyselyssä pyydettiin myös kommentoimaan tuulivoimaa ja tuulivoiman suunnittelua yleisemmin. Vastauksissa haluttiin kiinnitettävän entistä enemmän huomiota tuulivoimaloiden sijoittamiseen maisemassa. Hyvällä suunnittelulla toivottiin mm. maisemahaittojen ja luontovaiikutusten vähenevän.

(Pohjolan voima 2000)

Viiteluettelo

Energimyndigheten 1998 – *Vindkraft i harmoni*, Energimyndigheten, Anne-Lie Mårtensson, ET19: maj 1998

Motiva 1999 – *Tuulivoiman projektiopas*, Motivan julkaisu 5/1999, Helsinki

Pohjolan voima 2000 – *Kokkolan edustan merituulivoimalaitoksen tutkimus: Kansalaiset ja merituulivoima*, Pohjolan Voima, Insinööritoimisto Paavo Ristola, 27.9.2000

www.windpower.dk – Danish Windturbine Manufacturers Association web site www.windpower.dk

Ympäristöministeriö 1997 – *Tuulivoima maankäytön suunnittelussa*, Ympäristöministeriö Maankäytön osasto, työryhmän raportti 1997

Iso-Britanniassa on tehty yhteenveto tyypillisimmistä argumenteista tuulivoimaa kohtaan.

(www.windpower.dk)

