



Tuulivoiman sijoittamisperiaatteet Helsingissä

Kaupunkisuunnittelun näkökulma



© Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016

Työryhmä:

Alpo Tani, yleiskaavasunnittelija

Annukka Lindroos, asemakaava-arkkitehti

Jouni Kilpinen, diplomi-insinööri

Maija Lounamaa, maisema-arkkitehti

Juha-Pekka Turunen, vuorovaikutussuunnittelija

Graafinen suunnittelu ja taitto: Sari Yli-Tolppa

Julkaisusarjan graafinen suunnittelu: Timo Kaasinen

Kansikuva: Tuulivoimaloita Hvide Sandessa Tanskassa. Kuva: Alpo Tani

Pohjakartta: © Kaupunkimittausosasto, Helsinki 012/2016

ISSN 0787-9024

Tuulivoiman sijoittamisperiaatteet Helsingissä

Kaupunkisuunnittelun näkökulma

1. Johdanto	7
2. Työn tavoite ja raja	8
3. Energia ja Helsinki	9
4. Tuulivoimaloiden kokoluokat	10
5. Tuulivoimalat ja maankäytön ohjaus	11
5.1 Yleistä.....	11
5.2. Maakuntakaava	11
5.3 Yleiskaava 2002 ja valmisteilla oleva uusi yleiskaava	11
5.4 Osayleiskaava	11
5.5 Asemakaava	11
5.6 Suunnittelutarveratkaisu ja poikkeamispäätös	11
5.7 Rakennusjärjestys	11
5.8 Yva-menettely ja luvat.....	11
5.9 Tuulivoiman sijoittamisperiaatteet tuulivoimarakentamista ohjaavana instrumenttina	12
6. Tuulivoima Helsingissä -tarkastelut	13
6.1. Teknicaloudellinen sijoituspaikkaselvitys	13
6.2. Tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyyys Helsingissä	14
6.2.1 Tuulivoimakysely	
6.3. Tuulivoiman maisemavaikutukset	16
6.3.1. Tuulivoimaloiden näkyvyys ja näkyminen	
6.3.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
6.3.3 Tuulivoimaloiden suunnittelu ja maisemavaikutukset Helsingissä	
7. Sijoittamisperiaatteet ja näiden perustelu	19
7.1. Perustelut esitetyille tuulivoiman sijoittamisen vyöhykkeille.....	20
Lähteet	21

1. Johdanto

Monien muiden maailman kaupunkien tapaan Helsinki on sitoutunut merkittävään ilmastopäästöjen vähentämiseen. Vuoteen 2020 mennessä Helsinki tavoittelee 30 % ilmastopäästövähennystä ja vuoteen 2050 mennessä kaupungin tavoitteena on hiilidioksidineutraali toimintaympäristö (Stadin ilmasto 2014).

Maailmanlaajuisesti merkittävimpänä mahdollisuutena ilmastopäästöjen pienentämiseen pidetään kokonaisvaltaista yhdyskuntien energiapäästöjen uudistamista. On löydettävä keinoja energian säästämiseen, energiatehokkuuden parantamiseen sekä uudistettava energiantuotantorakennetta siten, että yhä suurempi osuus tarvittavasta energiasta pystyttäisiin tuottamaan uusiutuvilla energiantuotantotavoilla. Hiilineutraalin toimintaympäristön tavoittelu tulee tarkoittamaan huomattavia muutoksia kaupungissa, myös siinä miltä kaupunki näyttää.

Energiantarve sähkön osalta on voimakkaasti lisääntymässä globaalisti, EU-alueella kasvu on viime vuosina pysähtynyt (Eurostat 2016). Samanaikaisesti suuren energiantarpeen tyydyttämisen kanssa on pyrittävä kaikin keinoin hidastamaan ilmaston lämpenemistä, mikä johtuu pääasiassa fossiilisten polttoaineiden käytöstä. Uusiutuvilla energianlähteillä, niiden joukossa tuulienergialla, on keskeinen osa tulevaisuuden energiantarpeen kattamisessa. Tuulivoima on ollut 1990-luvulta lähtien maailman nopeimmin kasvava sähköntuotantomuoto. Vuonna 2013 tuulivoimaa asennettiin EU:ssa enemmän kuin mitään muuta uutta energiantuotantomuotoa. EU-maiden yhteinen kapasiteetti oli 117,3 GW vuoden 2013 lopussa. Koko maailman tuulivoimakapasiteetti oli vuoden 2014 lopussa noin 360 GW (Tuulivoimayhdistys 2015).

2. Työn tavoite ja raja

Tämän työn tavoitteena on selvittää tuulivoiman sijoittamisen mahdollisuudet Helsinkiin. Työssä määritellään kaupunkisuunnittelun näkökulmasta tuulivoimaloiden kokoluokat huomioivat sijoittamisperiaatteet koko kaupungin alueelle.

Työn tavoitteet:

- Määrittää tuulivoiman sijoittamisperiaatteet Helsinkiin uuden yleiskaavan rinnalle
- Luodaan edellytyksiä määrittää kaupunkitasoista tahtotilaa tuulivoiman roolista Helsingissä

Työn sisältöön ovat vaikuttaneet tuulivoiman paikallinen sosiaalinen hyväksyttyvyys, eri sijaintien teknistaloudellinen kannattavuus sekä tuulivoiman maise-mavaikutukset. Tärkeä lähtökohta työlle ovat olleet samanaikainen lisääntyvä tarve uusiutuvalle energialle.

Sijoittamisperiaatteiden laadinnassa ei ole täysipainoisesti otettu huomioon tuulivoimaloiden meluvaikutuksia, vaikutuksia merialueen ja ilmatilan valvontaan eikä mahdollisia vaikutuksia luonnonympäristöön (esim. linnustoon, kaloihin). Tämä johtuu suunnittelun mittakaavasta, edellä mainitut vaikutustyyppit ovat luonteeltaan sellaisia, että niihin ei voida ottaa luotettavasti kantaa ennen kuin on esimerkiksi tuulivoimayrittäjän tuottamaa tarkempaa tietoa voimaloiden ominaisuuksista ja näiden sijoittamisesta.

Tuulivoimaloiden ulkomelutasojen ohjearvoista on 1.9.2015 tullut voimaan uusi asetus, jonka mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama melu asuinalueilla ei saa ylittää ulkotilassa päiväaikaan 45db ja yöaikaan 40db (Finlex 2015). Asetuksessa ei sanota mitään eri toimintojen sallitusta etäisyydestä tuulivoimaloihin, joka on tapauskohtaisesti selvitettävä asia.

Helsingin aluetta pidetään puolustusvoimien näkökulmasta haasteellisena tuulivoiman sijoittamisen kannalta. Tutkivaikutusten ja muiden puolustusvoimi-

en toimialaan liittyvien vaikutusten selvittämiseen tarvitaan tietoa hanketasoisesta suunnittelusta ja kannanotto puolustusvoimilta mahdollisiin hankkeisiin.

3. Energia ja Helsinki

Helsingin ilmastopäästöt muodostuvat pääosin kolmesta osatekijästä. Suurin osa päästöistä aiheutuu rakennusten lämmittämisestä, 46 %. Seuraavaksi suurimmat päästöt aiheutuvat liikenteestä, 23 %. Sähkönkulutuksen päästöt ovat noin 20 % kaupungin kokonaispäästöistä (Helsingin ympäristötilasto 2014). Maankäytön suunnittelulla on liikenteen päästöihin suora yhteys, liikenteen päästöjen ollessa sitä suuremmat mitä hajaantuneempi yhdyskuntarakenne on. Lämmitysenergiaan ja sähkön kulutukseen liittyvissä asioissa kaupunkisuunnittelun vaikutusmahdollisuus on selvästi mutkikkaampi. Yleisesti voidaan sanoa, että energian kulutukseen ja energian tuotantoon liittyvissä päästövähennyskeinoissa maankäytön rooli on mahdollistava, toteutumiseen tarvitaan lukuisia muitakin toimia, mutta maankäytön suunnittelussa tehdyt päätökset ovat silti tärkeitä, sillä ilman niitä eivät etenkin suuren mittakaavan hankkeet ole useinkaan mahdollisia.

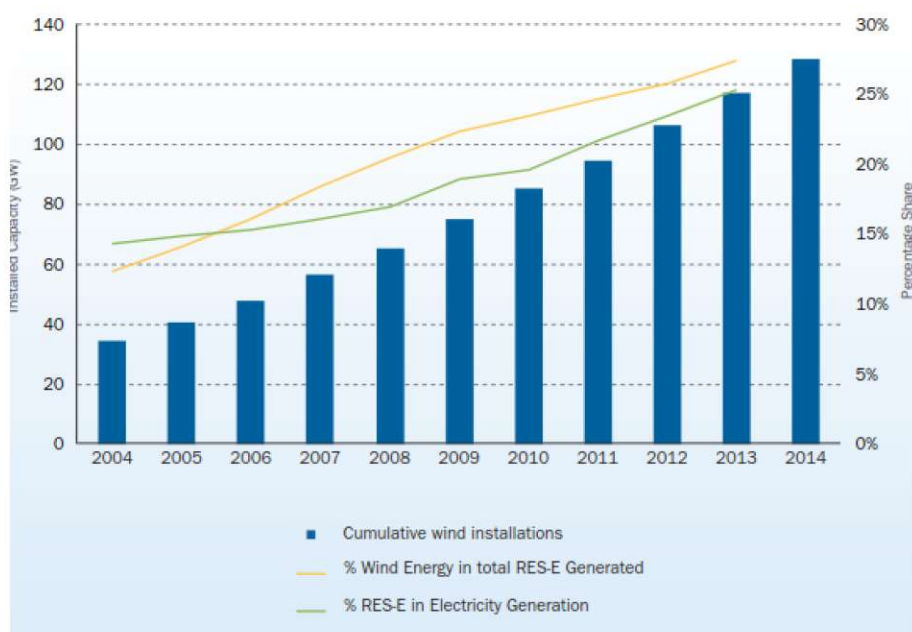
Eryyisesti sähkön kulutuksesta aiheutuviin päästöihin on fyysisen ympäristön suunnittelulla varsin vaikea vaikuttaa. Sähkön kulutuksen ollessa kuitenkin kotitalouksissa edelleen kasvusuunnassa pitää tähänkin asiaan kuitenkin myös kaupunkitasolla löytää ratkaisuja. On ilmeistä, että tulevaisuuden kaupunkiympäristöjen tulee nykyistä paremmin vastata myös uusituvan sähkötuotannon haasteeseen. Tiiviissä kaupunkiympäristössä rakennuksiin ja kiinteistöihin integroivat aurinkosähköpaneelit on todennäköisesti tulevaisuudessakin potentiaalisin tapa tuottaa uusiutuvaa sähköä. Aurinkosähkötuotannon hinta on laskenut nopeasti viime vuosina ja myös taloudellinen kannattavuus siten parantunut.

Aurinkosähkön tapaan myös tuulivoiman tuotantoa pidetään tulevaisuuden tapana tuottaa uusiutuvaa ja puhdasta sähköä. Tekninen kehitys tuulivoimassa on tarkoittanut erityisesti laitoskokojen kasvamista, jonka ajurina ovat olleet pyrkimys entistä tehokkaampaan sähkön-

tuotantoon ja sitä kautta alhaisempiin yksikkökustannuksiin. Eryyisesti teollisen mittakaavan tuulivoimatuotanto eroaa aurinkosähköstä siinä, että massiivisia laitoksia ei voi sijoittaa lähelle asumista. Lisäksi tuulivoimalat asettavat monia rajoituksia myös muille lähialueen toiminoille. Tuulivoiman etuna puolestaan on huomattavasti aurinkosähköä suurempi laitoskohtainen teho sekä saatavan uusituvan energian määrä suhteessa kustannuksiin.

Maailmanlaajuisesti tuulivoima on ollut nopeimmin kasvava uusiutuvan sähköntuotannon muoto. Euroopassa tuulivoiman tuotanto on kasvanut energiantuotantotavoista kaikkein nopeimmin (Kuva 1). Euroopan tuulivoimajärjestön mukaan vuonna 2030 tuulivoima on mahdollisesti merkittävin sähköenergian tuotantotapa Euroopassa (EWEA 2015).

Tuulivoiman sijoittamisperiaatteet Helsingissä -työ kertoo tuulivoiman sijoittamisen mahdollisuuksista Helsingissä. Suomen ylivoimaisesti suurimpana kaupunkina Helsinki on luonnollisesti myös hyvin suuri sähkön kuluttaja. Suuri alueellinen sähkönkulutus osaltaan perustelee sitä, että myös uusiutuvan sähköntuotannon potentiaalinen selvittäminen on relevanttia, erityisesti kaupungin ilmastositoumukset mielessä pitäen. Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaan Suomessa tavoitellaan tuulivoimatuotannon moninkertaistamista vuoteen 2020 mennessä (TEM 2014), joten siitäkin näkökulmasta myös Helsingissä oleva tuulivoimapotentiaali on tarpeen selvittää kaupunkisuunnittelun näkökulmasta.



Kuva 1. Tuulivoimatuotannon kehitys Euroopassa 2004–2014 (Lähde: EWEA)

4. Tuulivoimaloiden kokoluokat

Tuulivoimaloita on monessa eri kokoluokassa muutaman sadan watin pienvoimaloista useiden megawattien teollisiin voimaloihin. Tässä tarkastelussa tuulivoimalat jaetaan kolmeen luokkaan voimaloiden koon perusteella.

Pientuulivoimalat ovat nimellisteholtaan alle 50 kW. Pientuulivoimaloita käytetään tyypillisesti yksittäisten yritysten, kotitalouksien tai vielä pienempien kuluksyksiköiden, esim. valaistuksen tarpeisiin. Pienimpiä tuulivoimaloita voidaan sijoittaa myös korkeammalle maanpinnasta rakennusten katoille tai maston yhteyteen. Vaaka-akselisten, noin 50 kW voimaloiden napakorkeus on tyypillisesti noin 25 metriä, ja roottorin halkaisija on noin 10 metriä. Kiinteistöihin integroitavien tuulivoimaloiden teho on alle tuhat

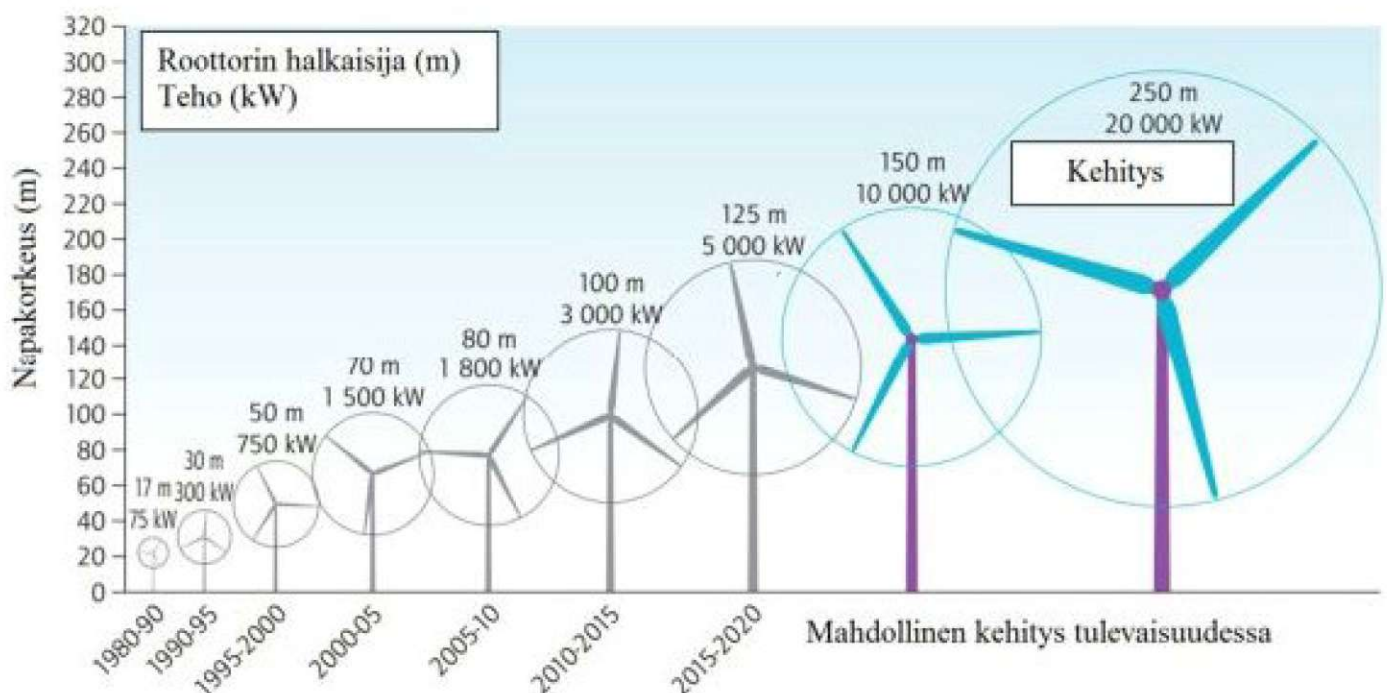
wattia, jolloin roottorin halkaisija on kahden metrin luokkaa.

Nimellisteholtaan tyypillisesti 50 - 350 kW tuulivoimalat ovat keskikokoluokkaa. Niiden napakorkeudet vaihtelevat noin 25 metristä 60 metriin. Roottorihalkaisijoiden vaihteluväli on noin 10–35 metriä. Tämän kokoluokan voimalat ovat vielä selvästi pienempiä kuin tämän päivän teollisen kokoluokan voimalat. Keskikokoluokan voimaloita voidaan käyttää esimerkiksi matkailu- ja virkistyspalvelukohteiden sähköntarpeisiin ja useimmiten niiden käyttäminen liittyy tilanteeseen, jossa sijainnista ym. määräävästä syystä johtuen sähkön tuominen alueelle on paikallista energiantuotantoa kaltaimpi ratkaisu.

Teollisen kokoluokan tuulivoimalat

ovat nimellisteholtaan yli 350 kW. Niiden napakorkeudet ulottuvat 60 metristä 145 metriin. Roottorin halkaisija voi olla jopa 140 metriä. Teollisen kokoluokan tuulipuistoissa käytettävät voimalat ovat nykyisin nimellisteholtaan 2,5–5 MW ja merellä jopa suurempia. Tätä pienempiä uusia teollisen kokoluokan voimaloita rakennetaan nykyään varsin vähän, sillä ne edustavat pääosin vanhaa teknologiaa. Teollisen kokoluokan voimaloiden koko on viime vuosina kasvanut ja kasvun ennakoidaan erityisesti merelle sijoitettavien laitosten osalta jatkuvan edelleen (Kuva 2). Olennaista tehon kasvaessa on voimaloiden roottorin halkaisijan eli pyyhkäisynta-alueen kasvu, ei niinkään maston korkeuden lisääntyminen.

Kuva 2. Tuulivoimaloiden kokoluokat (Pöyry 2015)



5. Tuulivoimalat ja maankäytön ohjaus

5.1 Yleistä

Alueen soveltuvuus keskikokoluokan ja erityisesti teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden tarkemmaksi sijoituspaikaksi tulee lähtökohtaisesti ratkaista kaavalla. Tarvittavan kaavatason määrittelevät alueen luonne ja hankkeen koko. Tuulivoimaloiden toteuttamiseen varaudutaan aina hankekohtaisesti hakijan aloitteen pohjalta.

Pienimmät tuulivoimalat voidaan rakentaa tonttikohtaisilla toimenpideluvilla tai rakennuslupien yhteydessä.

Hankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan kunkin hankkeen osalta erikseen hankkeen ominaisuuksien edellyttämällä tavalla.

5.2. Maakuntakaava

Vireillä olevan Uudenmaan maakunnan 4. vaihemaakuntakaavan mukaan Helsingin alueelle on mahdollista sijoittaa paikallista tuulivoimaa (alle 10 voimalaa). Näiden paikkoja ei ole merkitty maakuntakaavakarttaan, vaan sijoittaminen jää kaupunkien oman harkinnan varaan.

Maakuntakaavassa on osoitettu vain suuret tuulivoima-alueet (10 tai enemmän voimalaa), joiden on arvioitu olevan maakunnallisesti merkittäviä. Helsingin alueelle ei ole maakunnallisesti merkittäviä tuulivoima-alueita merkitty.

Maakuntakaavaa valmistellaan samassa aikataulussa kuin Helsingin yleiskaavaa ja tuulivoiman sijoittamisperiaatteita. Maakuntakaavan on määrä tullä nähtäville vuoden 2016 alussa jolloin se voitaisiin saattaa ympäristöministeriön vahvistettavaksi vuoden 2016 lopulla.

Uudenmaan kokonaisuusmaakuntakaavan laadinta on käynnistymässä keväällä 2016 ja sen sisältöön on mahdollista tuoda kokemuksia Helsingin tuulivoiman sijoittamisperiaatteet -työstä.

5.3 Yleiskaava 2002 ja valmisteilla oleva uusi yleiskaava

Yleiskaavaan 2002 on merkitty raja jonka eteläpuoliselle merialueelle voidaan selvittää tuulivoiman sijoittamista. Valmisteilla olevassa Helsingin uudessa yleiskaavassa (Kaupunkikaava) ei tällaista rajasta ole, eikä siinä osoiteta tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita.

Uuden yleiskaavan selostuksessa todetaan, että harkittaessa alueiden soveltuvuutta tuulivoiman sijoituspaikaksi tulee Helsingin osalta noudattaa tässä raportissa esiteltäviä tuulivoiman sijoittamisperiaatteita (Helsingin yleiskaava 2015).

Vastineet yleiskaavaehdotuksesta saatuihin lausuntoihin ja muistutuksiin viedään kaupunkisuunnittelulautakunnan käsittelyyn keväällä 2016. Tavoitteena on, että kaupunginvaltuusto hyväksyisi yleiskaavan vuoden 2016 lopulla.

5.4 Osayleiskaava

Tuulivoimaloiden rakentamista varten voidaan tarvittaessa laatia erityisiä osayleiskaavoja. Rakennuslupa tuulivoimaloiden rakentamiseen voidaan myöntää, jos oikeusvaikutteisessa osayleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 10a luku).

Helsinkiin mahdollisesti laadittavien tuulivoimaosayleiskaavojen tulee noudattaa tässä raportissa esitettäviä Helsingin tuulivoiman sijoittamisperiaatteita.

5.5 Asemakaava

Asemakaava laaditaan kun tuulivoimarakentamisen voidaan katsoa vaativan alueiden käytön järjestämisen tarkastelua yksityiskohtaisen kaavoituksen tasolla. Asemakaava on tarpeellinen suunnittelutaso erityisesti silloin, kun suunnitellaan tuulivoimakokonaisuutta, jossa voi-

maloiden keskinäisellä sommittelulla ja muilla maisemallisilla tekijöillä arvioidaan olevan suuri merkitys hyvän lopputuloksen kannalta.

Helsinkiin mahdollisesti laadittavien tuulivoimarakentamista ohjaavien asemakaavojen tulee noudattaa tässä raportissa esiteltäviä Helsingin tuulivoiman sijoitusperiaatteita.

5.6 Suunnittelutarveratkaisu ja poikkeamispäätös

Helsingin rakennusjärjestyksen 28 § mukaan kaupungin asemakaavoittamaton alue on MRL 16 § mukaista suunnittelutarvealuetta.

Mikäli tuulivoimala sijoittuu ranta-alueelle, jota ei ole kaavassa osoitettu tuulivoimarakentamiseen, tarvitaan poikkeamispäätös suunnittelutarpeesta ranta-alueelle (MRL 72 ja 172 §).

Ranta-alueen ulkopuolella tuulivoimaloiden rakentaminen voi rakennusluvan lisäksi edellyttää suunnittelutarveratkaisua (MRL 16 ja 137§).

5.7 Rakennusjärjestys

Helsingin rakennusjärjestyksessä edellytetään, että mastot ja vastaavat tekniset pylväät on sijoitettava niin, etteivät ne riko tarpeettomasti maisemaa eivätkä aiheuta haittaa naapureille.

Erillisen tuulivoimalan rakentaminen edellyttää rakennus- tai toimenpidelupaa. 60 metriä ja sitä korkeammat mastot luokitellaan rakennuksiksi.

Tonttikohtaisten rakennushankkeiden yhteydessä toteutettavat pienemmät tuulivoimat voidaan hoitaa rakennuksen rakennusluvassa.

5.8 Yva-menettely ja luvat

Yva-menettely koskee pääsääntöisesti suuria teollisen mittakaavan tuulivoimalakokonaisuuksia. Yva-menettelyn tarpeesta päättää ELY-keskus ja yva-me-

nettelyä voidaan soveltaa myös alle 10 voimalan ja teholtaan alle 30 megawatin hankkeeseen, mikäli hankkeesta muodostuu todennäköisesti merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Kaavoitus ja yva-menettely tulee yhteen sovittaa. Hankkeen toteuttaminen voi edellyttää myös ympäristö- ja vesilupaa.

5.9 Tuulivoiman sijoittamisperiaatteet tuulivoimarakentamista ohjaavana instrumenttina

Helsingin osalta tuulivoimarakentamista ohjaavat tuulivoiman sijoittamisperiaatteet, jotka esitellään perusteluineen ja taustaselvityksineen tässä raportissa. Tuulivoiman sijoittamisperiaatteiden hyväksymisen jälkeen kaikissa edellä mainituissa Helsingin alueella toteutettavissa suunnitteluprosesseissa tulee noudattaa näitä sijoittamisperiaatteita.

Tuulivoimalat on työssä jaettu kolmeen tyyppiryhmään näiden fyysisen koon perusteella:

1. Teollinen kokoluokka, maston korkeus max.125 metriä
2. Paikallisen sähköntuotannon voimalat, maston korkeus merenpinnasta max. 50 metriä
3. Pienen kokoluokan voimalat, kiinteistöihin integroitavat laitteissa roottorin halkaisija alle 3 metriä, mastollisissa voimaloissa maston korkeus max. 30 metriä

Eri kokoluokkien voimaloiden rakentamismahdollisuudet Helsingissä osoitetaan vyöhykkeittäin.

6. Tuulivoima Helsingissä -tarkastelut

Tuulivoiman sijoittamiseen liittyy hyvin monia näkökulmia, joiden yhteensovittamista tarvitaan, jotta tuulivoimaa voidaan sijoittaa optimaalisella tavalla. Tässä työssä korostuu kaupunkisuunnittelun näkökulma tuulivoiman sijoittamiseen. Osana kokonaisuutta on selvitetty Helsingin kontekstissa tuulivoiman taloudellisia sijaintiin liittyviä reunaehtoja, tuulivoiman suhdetta maisemaan ja siihen kohdistuvaan muutokseen sekä tuulivoiman sosiaalista hyväksyttävyyttä.

6.1. Teknistaloudellinen sijoituspaikkaselvitys

Osana tuulivoiman sijoittamisperiaatteiden selvittämistä laadittiin tuulivoiman teknistaloudellinen sijoittamispaikkaselvitys. Työstä vastasi Pöyry Finland Oy kesällä 2015. Selvityksen keskeisimpänä kysymyksenä oli se, kuinka suuria ja monia tuulivoimaloita eri osiin Helsinkiä on teknistaloudellisesti kannattavaa rakentaa. Helsinkiä tarkastellaan selvityksessä jakamalla kaupungin alue tuulivoimatutannon kannalta erilaisiin vyöhykkeisiin, joille kullekin esitetään periaatteita ja mahdollisuuksia voimaloiden sijoittamiseksi. Selvityksessä oli mukana myös rajoittavia näkökulmia. Esimerkiksi meluasiat on otettu huomioon yleispiirteisellä tasolla. Tuulivoiman taloudellinen kannattavuus on voimakkaasti riippuvainen mm. sähkön hinnasta ja valtakunnallisesta energiapolitiikasta. Kaavoituksella ei näihin lähtökohtiin voida vaikuttaa, mutta kaavoituksella voidaan niin haluttaessa mahdollistaa tuulivoimarakentaminen taloudellisen kannattavuuden näkökulmasta suotuisimmille paikoille.

Selvityksessä käsitellään tuulivoimaa laajasti, pientuulivoimaloista teollisen kokoluokan tuulivoimaloihin, keskittyen tuulivoimaloiden taloudelliseen kannattavuuteen ja siihen, miten eri sijainnit kannattavuuteen vaikuttavat. Jotta selvityksen tulokset olisivat riittävän realistisia, otettiin työssä huomioon joitain kes-

keisimpiä ympäristöstä johtuvia rajoitteita (erityisesti melu suhteessa asutukseen ja loma-asutukseen). Työssä huomioon otettavat tiedot, lähtöaineisto ja tulokset on kuvattu raportissa (Pöyry 2015). Selvityksen tarkastelun aikajänne on 10–15 vuotta nykyhetkestä eteenpäin, mutta pääpaino on tämänhetkisessä (2015 loppuvuosi) tuulivoimatutannon kannattavuuden arvioinnissa.

Meri- ja vesialueille sijoitettavasta tuulivoimasta selvityksessä todetaan, että pieni- ja keskikokoiset voimalat eivät tule kyseeseen teknisistä näkökulmista johtuen. Teollisen mittakaavan voimalat puolestaan todetaan nykyisessä tilanteessa kannattamattomiksi rakentaa. Tämä johtuu vallitsevasta matalasta sähkön hinnasta sekä tuulivoiman tuotantotuen määrästä suhteessa rakentamiskustannuksiin. Tuulivoiman rakentaminen vesialueelle on nykytilanteessa arvioitu taloudellisesti kannattamattomaksi kaikkialla Suomessa, joten tilanne ei johdu Helsingin olosuhteista. Uudesta uusiutuvan energian tukimekanismista arvioidaan valtiotasolla päätettävän vuoden 2016 lopussa.

Helsingin ulkosaaristossa yhdistyvät selvityksen mukaan tuulivoimatutannolle suotuisat tuuliolosuhteet ja mahdollisuus rakentaa kuivalle maalle. Tästä syystä ulkosaaristo on arvioitu potentiaaliseksi sijainniksi kaikille selvityksessä mukana olleille tuulivoimakokoluokille. Teollisen mittakaavan voimaloiden potentiaalisia ulkosaaristosijainteja on käytännössä Isosaaressa ja Kuivasaaressa, joiden arvioidaan mahdollistavan kannattavan teollisen kokoluokan tuulivoimatutannon myös nykyisellä syöttötariffitasolla. Pienen ja keskikoon voimaloiden kannattavuus riippuu ulkosaaristossa pitkälti paikallisesta sähkön tarpeesta ja mahdollisuuksista tuottaa sitä saariin vaihtoehtoisilla tavoilla. Mikäli esimerkiksi saaren sähköistäminen vaatii pitkän merikaapelin rakentamista, voi tuulivoimatutanto olla taloudellisesti kannatta-

va vaihtoehto.

Helsingin sisäsaaristossa todettiin pienen ja keskikoon kokoluokkien tuulivoimaloiden olevan teknisesti toteutettavissa olevia ja ympäristöllisten reunaehtojen puitteissa mahdollisia. Erityisesti keskiluokan voimalat saattavat olla myös taloudellisesti kannattavia, silloin kun niiden mitoitus perustuu alueelliseen sähköntarpeeseen tilanteessa, jossa saaria ei ole kytketty mantereeseen sähköverkkoon. Teollisen mittakaavan voimaloille ei selvityksen mukaan ole teknistaloudellisia toteuttamisen edellytyksiä sisäsaaristossa.

Rantavyöhyke ja sisälahdet arvioitiin selvityksessä alueiksi, jonne voisi sijoittaa pienen mittakaavan voimaloita ja paikoin mahdollisesti myös keskikoon voimaloita. Pienten voimaloiden kannattavuus todettiin myös täällä vaatimattomaksi, kun taas keskikoon voimaloille saattaisi löytyä taloudellisia perusteluita alueilla, joissa sähköverkkoa ei ole ja paikallinen sähköntarve on mahdollista keskikokoisella voimalalla tyydyttää. Vuosaaren satama-alue on Vuosaaren huipun lisäksi selvityksessä arvioitu ainoaksi Helsingin mantereella sijaitsevaksi alueeksi, jonne voisi sijoittaa kannattavasti myös teollisen mittaluokan tuulivoimaloita.

Helsingin keskusta ja muut rakennetut alueet on selvityksessä todettu alueiksi, joissa teknisessä mielessä tulevat kyseeseen käytännössä ainoastaan pienimmän kokoluokan tuulivoimalat. Nykyisellä sähköhinnalla ja tuotantokustannuksilla tämä ei kuitenkaan ole taloudellisesti kannattavaa.

Rakentamattomista alueista Helsingissä olevat avoimet maisema-alueet, pellot ja niityt todetaan alueiksi, joihin olisi teknisesti mahdollista sijoittaa keskikokoluokan voimaloita, mutta näiden kannattavuus on todennäköisesti heikko. Vuosaaren täyttömäelle arvioitiin voitavan sijoittaa sekä keskikokoluokan, että teollisen kokoluokan voimaloita. Teollisen kokoluokan voimalan Vuosaaren huipulla arvioitiin olevan kannattava, mikä-

li täyttömäen rakennettavuus sallii tuulivoimarakentamisen kohtuullisilla perustamiskustannuksilla.

Tuulivoimatuotannon toteutettavuus Helsingissä riippuu myös mahdollisuuksista sovittaa sitä muihin maankäyttömuotoihin sekä rakentamista koskevista sääntelystä. Kannattavuuden kannalta ratkaisevaa on arvioinnissa käytettävä sähkönhinta ja tuulivoimatuotannon tuki, joiden tämänhetkinen taso ei edistä tuulivoimahankkeiden käynnistymistä. Nykyisellä tuulivoimatuotannon tukitasolla taloudellisesti kannattavia teollisen kokoluokan tuulivoiman sijainteja Helsingissä on mahdollisesti ulkosaaristossa sekä Vuosaaren satamassa ja Vuosaaren täyttömäellä. Muilla sijainneilla ei suurimitakaavainen tuulivoimarakentaminen nykyisellä tukitasolla ole kannattavaa. Helsingin merialueella on teknisestä näkökulmasta mahdollisia teollisen kokoluokan laajempia merituulivoimatuotannon sijaintialueita. Pientuulivoiman rakentaminen voi Helsingissä olla kannattavaa sähkönsäätöverkon ulkopuolella olevilla saarilla ja muissa kohteissa. Yksittäisten sijaintipaikkojen ja -alueiden teknistä taloudellista toteutettavuutta tulee mahdollisen hanketoimijan kuitenkin tarkastella tarkemmin.

6.2. Tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyyden Helsingissä

Osana tuulivoiman sijoittamisperiaatteiden laadintaa tehtiin myös tuulivoiman

sosiaalisen hyväksyttävyyden kartoitus. Työstä vastasi WSP Finland ja työ tehtiin pääosin kesällä 2015.

Työn tavoitteena oli selvittää, miten helsinkiläiset suhtautuvat ajatukseen tuoda tuulivoimaa pääkaupunkiin tai sen vesialueille. Päämenetelmänä oli avoin internetkysely, joka koostui osin asennekysymyksistä, joiden tueksi oli tehty visuaalisointeja ja osin paikannustehtävistä Helsingin kartalle. Lisäksi työssä tehtiin kirjallisuuskatsaus tuulivoiman hyväksyttävyyden tekijöitä koskeviin tutkimuksiin (WSP 2015).

Tuulivoiman hyväksyttävyydessä olevat selvät erot periaatteellisella tasolla ja paikallisella tasolla selittyvät osin NYM-BY-ajattelulla (not in my backyard), mutta yhtenä merkittävänä syynä tuulivoiman vastustamiselle paikallisella tasolla on esitetty myös yleisiä hankkeiden valmisteluun liittyviä käytäntöjä, jotka näyttäytyvät osallisille hankalana ja pahimmillaan eivät anna hankkeista riittäviä tietoja mielipiteen muodostamista varten. Tuulivoiman ollessa useimmille osallisille uusi ja epävarmuuksia sisältävä asia, on epäluuloisen suhtautumisen herääminen ymmärrettävää. Huomattavaa on kuitenkin, että viimeaikaisen tutkimuksen mukaan ihmisten suhtautuminen useimmiten muuttuu tuulivoimamyönteisemmäksi sen jälkeen kun heillä on todellisia kokemuksia aiheesta. On siis näyttöä siitä, että osa tuulivoiman vastustuksesta realisoituu ”varmuuden vuoksi” (WSP 2015).

Tuulivoiman hyväksyttävyyteen vai-

kuttavista tekijöistä hyvin merkittävänä voidaan pitää sitä, että paikalliset tahot kokevat saavansa jotain todellista hyötyä lähistölle rakennettavista tuulivoimaloista. Esimerkiksi tuulivoimaa paljon rakentaneessa Tanskassa on yleistä, että paikalliset asukkaat tai muut toimijat saavat voimaloista suoraa taloudellista hyötyä tai uskottavalla mekanismilla toteutuvaa muunlaista paikallisten olosuhteiden kehitystä. Suomen kontekstissa on huomattava, ettei kaavoituksella ainkaan toistaiseksi ole mahdollisuutta vaikuttaa tuulivoiman hyväksyttävyyteen liittyvien taloudellisten tekijöiden määrittämiseen. Kaavoituksen keinot hyväksyttävyyden parantamiseen liittyvätkin käytännössä kahteen päätekijään, hyvään, kaikki reunaehdot tunnistavan suunnitelman aikaansaamiseen sekä suunnitteluprosessin avoimuuteen.

6.2.1 Tuulivoimakysely

Tehdyn kyselyn perusteella vastaajien valmius hyväksyä kaupungin alueelle tuulivoiman rakentamista on korkealla tasolla ja helsinkiläiset näyttävät suhtautuvan varsin myönteisesti ajatukseen tuulivoiman rakentamisesta kaupungin alueelle. Kyselyyn vastasi 2426 henkilöä.

Suhtautumista tuulivoimaan selvitettiin kyselyssä lukuisilla monivalintakysely-

Kuva 3. Mallinnus teollisen mittakaavan tuulivoimaloista 4–5 kilometrin päästä rannasta (WSP 2015 /Mikael Gylling)



myksillä. Kyselyssä ilmeni suuri yksimielisyyttä siitä, että Helsingin kaupungin tulisi näyttää esimerkkiä hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä, tästä väitteestä oli samaa mieltä 85 % vastaajista. Lähes yhtä suuri osuus vastaajista, noin 80 % oli sitä mieltä, että Helsinkiin pitäisi rakentaa tuulivoimaa. Tätä voidaan pitää viestinä siitä, että tuulivoiman rakentamiselle on kannatusta Helsingissä.

Kyselyssä kartoitettiin myös tuulivoiman sijoittamisen hyväksymistä merialueelle eri etäisyyksien päähän ranta- viivasta. Apuna käytettiin tuulivoimaloiden mallinnusta eri etäisyysvyöhykkeille, jotka näytettiin kuvina kysymysten tukena (Kuva 3). Etäisyysvyöhykkeiden hyväksyttävyyttä näyttävät kyselyn kautta siten, että tuulivoiman hyväksyttävyyttä on sitä suurempaa, mitä kauempana rannasta voimalat sijaitsevat. Kauimmainen kysytty vyöhyke, 8–10 kilometrin päähän rannikolta saavutti kyselyssä jo n. 80 % hyväksyttävyyden. Huomattavaa tuulivoiman yleisen hyväksyttävyyden näkökulmasta kyselyssä on se, että myös rannikkoa lähin vyöhyke saavutti kyselyssä enemmistön hyväksynnän, noin 60 %. 1–2 kilometrin päässä olevat voimalat muuttaisivat merellistä maisemaa merkittäväällä tavalla, kaupunkilaisen hyväksyntä maiseman muutokselle kertoo siitä, että uusituvan energian lisääminen koetaan hyvin tärkeäksi kehitystarpeeksi tulevaisuudessa.

Kyselyssä vastaajia pyydettiin paikantamaan kartalle sopivia sijainteja tuulivoimaloille, itselle tärkeitä paikkoja sekä sijainteja, joihin ei tuulivoimaloita saa sijoittaa. Tarkasteltaessa soveltuvien ja soveltumattomien paikannusten välistä suhdetta huomataan, että tuulivoimaa on sijoitettu runsaasti merialueelle ja saaristoon, kun taas rakennettu kaupunki on koettu enemmän alueeksi, jonne tuulivoimaa ei voi sijoittaa. Tuulivoimalle soveltuvaksi koettu vyöhyke on erityisesti ulkosaariston vyöhyke, karkeasti määriteltynä Suomenlinnan eteläpuolinen merialueet ja saaret. Lisäksi Vuosaaren satamaan ja sen ympäristöön on tehty runsaasti tuulivoimalle soveltuvaksi koettujen paikkojen paikannuksia (Kuva 4).

Kyselyn lopussa oli vastaajilla vielä mahdollisuus jättää vapaasti muotoiltava viesti Helsingin tuulivoimasuunniteluun liittyen. Avovastausten sisältö erosi koko kyselyn viestistä, noin puolet vas-

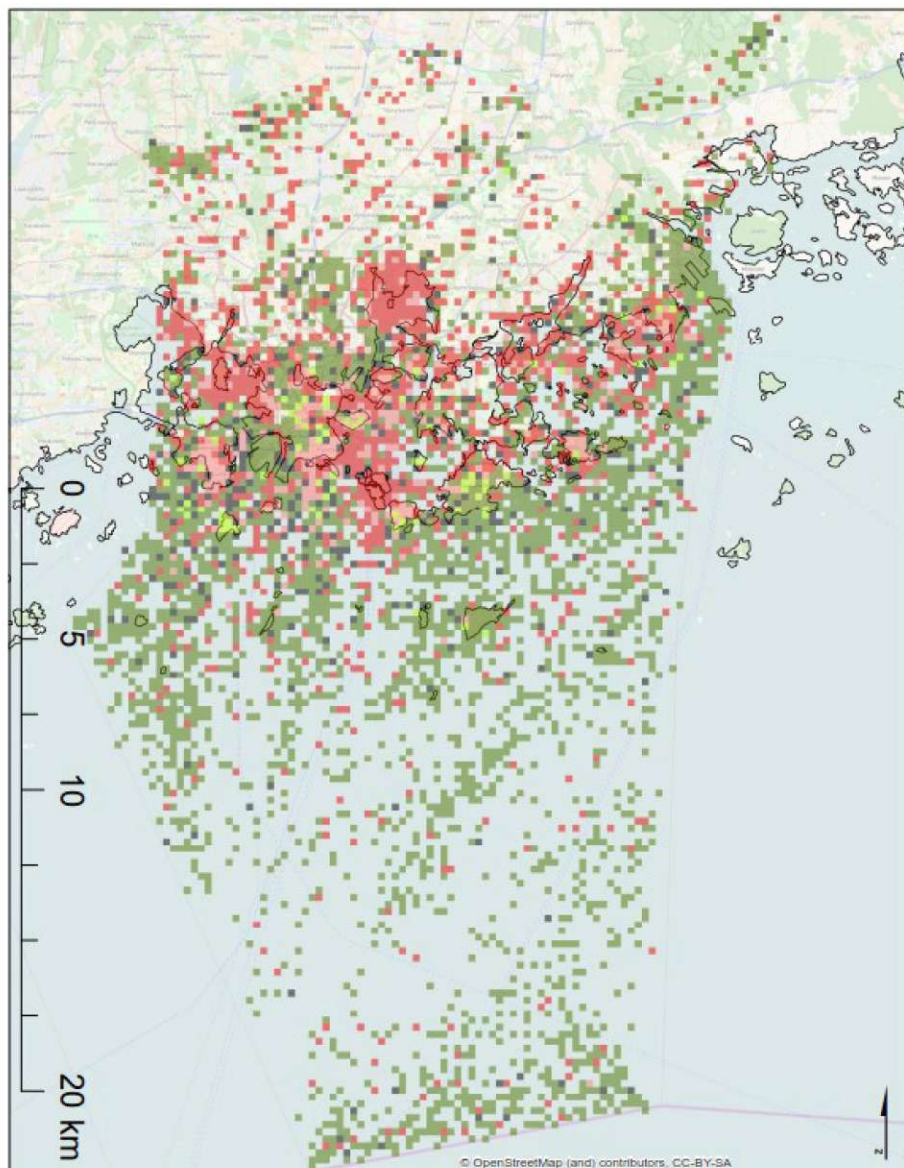
tauksista sisälsivät tuulivoimaan kohdistuvaa kritiikkiä. Avovastausten jätti 32 % vastaajista. Toistunut teema kriittisissä puheenvuoroissa oli tuulivoimatuotannon taloudellisuus, jota pidettiin yleisesti huonompana kuin kilpailevien sähköntuotantotapojen. Tuulivoimamyönteisissä vastauksissa yleisesti puolestaan ihmeteltiin sitä, miksi tuulivoimaa ei ole jo rakennettu Helsinkiin ja toisaalta kiiteltiin asian selvittämisestä ja kyselyn tekemisestä. Ylipäätään avovastausten pe-

rusteella vahvistuu käsitys tuulivoimasta hyvin polarisoituneena asiana, jota sekä kannatetaan että kritisoidaan varsin kärkekkäästi.

Osana tuulivoiman sosiaalisen hyväksyttävyyden selvittämistä toteutettiin keuhalla 2015 myös puistotyöpaja, jonka tavoitteena oli keskustella tuulivoimaan liittyvistä kysymyksistä ja kuulostella ihmisten suhtautumista siihen, että Helsinkiin sijoitettaisiin tuulivoimaa. Tilaisuus toteutettiin Esplanadin puistossa ja keskuste-

- Yli 75 % enemmän ei-paikannuksia (250 m x 250 m ruutu)
- 1–75 % enemmän ei-paikannuksia (250 m x 250 m ruutu)
- Saman verran kyllä- ja ei-paikannuksia (250 m x 250 m ruutu)
- 1–75 % enemmän kyllä-paikannuksia (250 m x 250 m ruutu)
- Yli 75 % enemmän kyllä-paikannuksia (250 m x 250 m ruutu)

Kuva 4. Tuulivoimalle soveltuvaksi koettujen paikkojen ja tuulivoimalle soveltumattomaksi koettujen sijaintien alueellinen suhde. Tumman vihreällä alueella paikannuksista yli 75 % ehdottaa alueelle tuulivoiman rakentamista (WSP 2015)



lijoissa suurin osa oli risteilyaluksilla Helsinkiin tulleita vierailijoita.

Puistotyöpaja vahvisti osaltaan käsitystä ihmisen positiivisesta suhtautumisesta tuulivoimaa kohtaa. Tuulivoiman koettiin olevan hyvä asia erityisesti ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta sekä energiaomavaraisuuden näkökulmasta. Ulkomaalaisilta vastaajilta saadun palautteen mukaan tuulivoiman vaikutus myös kaupungin imagolle olisi myönteinen. Moni vastaajista kertoi ihmetelleensä mereltä tultaessa sitä, että tuulivoimaa ei ollut. Huomio liittyi monelle siihen, että Helsinkiä pidetään yleisesti ottaen puhtaana ja edistyneenä kaupunkina, johon tuulivoima erityisesti keskieuropalaisten ihmisten mielessä liittyy (WSP 2015).

6.3. Tuulivoiman maisemavaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyy merkittäviä ja laajalle ulottuvia maisemakuvaan kohdistuvia ympäristövaikutuksia.

Tuulivoiman maisemavaikutuksista on Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto teettänyt vuoden 2002 Yleiskaavaa var-

ten kattavan selvityksen, jonka periaatteet pätevät pääosin edelleen (Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys 2001). Tämän työn yhteydessä todettiin tarpeelliseksi koostaa vain lyhyt tiivistelmä tärkeimmistä periaatteista ja suunnitteluun vaikuttavista maisemallisista ja kulttuuriympäristön tekijöistä sekä päivittää voimaloiden kokoluokkien ja valittujen sijoituspaikkojen muutos.

6.3.1. Tuulivoimaloiden näkyvyys ja näkyminen

Teollisen kokoluokan tuulivoimalat on sijoitettava suotuisiin tuuliolosuhteisiin merelle, rannalle, avoimeen maastoon tai metsäisillä selänneillä latvustojen yläpuolelle. Tämä tosiasia tekee tuulivoimalat näkyviksi elementeiksi maisemassa ja kookkaat voimalat voivat näkyä kauas. Tällä hetkellä maalle rakennettavien teollisen mittaluokan voimaloiden kokonaiskorkeus roottori mukaan lukien on n. 200 metriä ja merelle rakennettavien n. 170 metriä.

Teoriassa teollisen mittakaavan voimaloita voi optimaalisissa sää- ja valaistusolosuhteissa nähdä jopa 30–40 kilometrin etäisyydeltä katsottuna. Todelli-

suudessa näkyvyyteen vaikuttavat etäisyyden lisäksi ilman selkeys, valon luonne ja havainnoitavan elementin koko sekä muut ominaisuudet. Voimaloiden näkyvyydestä voi yleistäen todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä teollisen mittaluokan voimaloista voi erottaa 15–20 km säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. Torni erottuu hyvissä olosuhteissa 20–30 km päähän.

Se onko näkymisellä merkittävää maiseman laadun tai arvojen kannalta, riippuu sekä ympäristön luonteesta että voimaloiden hallitsevuudesta maisemassa. Käytännössä alue, jolla voimaloiden näkyminen voi muuttaa maiseman luonnetta, on huomattavasti teoreettista näkemäaluetta suppeampi. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden visuaalinen vaikutus vähenee, sillä voimalat näyttävät pienemmiltä ja näkymäsektorin muut elementit vähentävät niiden hallitsevuutta.

Teollisen kokoluokan lisäksi myös tätä pienemmillä voimaloilla voi olla merkittäviä maisemallisia ja kaupunkikuvallisia vaikutuksia. Nämä on arvioitava asema-kaavoituksen tai rakennuslupaprosessin yhteydessä tapauskohtaisesti.

Kuva 5.

Helsingin rantaviiva on pienipiirteinen ja jakautuu neljään erityyppiseen maisemavyöhykkeeseen:

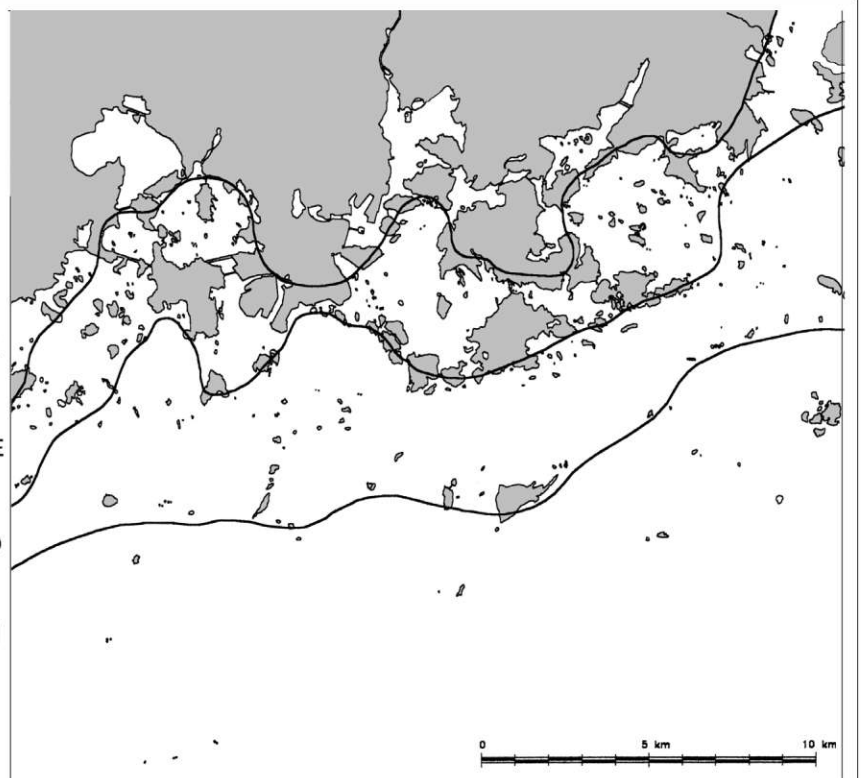
- I Sisälahtien vyöhyke
- II Selkävesien vyöhyke
- III Ulkosaaristo
- IV Avomeri

SISÄLAHTIEN VYÖHYKE

SELKÄVESIEN VYÖHYKE

ULKOSAARISTO

AVOMERI



6.3.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Arvioitaessa vaikutuksia maiseman ja/tai kulttuuriympäristön arvokohteisiin on selvitettävä, mitkä piirteet tai ominaisuudet ovat arvojen vaalimisen kannalta oleellista säilyttää, minkälaisia muutoksia maisema kestää ja minkälaisia ei. Pelkkä tuulivoimarakenteiden näkyminen itsessään ei vielä automaattisesti ole haitallinen maisemavaikutus. Haitallisia vaikutuksia arvokohteisiin voi syntyä esimerkiksi silloin, jos tuulivoimarakenteet alkavat hallita maisemakuvaa tai heikentää ympäristön ajallisen luonteen tai maisemakuvan yhtenäisyyttä tai tärkeän maamerkin asemaa.

Helsingin maisemarakenne on pieni-piirteinen (Kuva 5). Maisematyypille ominainen mosaikkimaisuus näkyy rannikon rikkonaisuudessa sisälahtien ja sisäsaariston vaihettuessa vyöhykkeittäin yhä avoimempaan ulkoluotojen kehään.

Helsingin viher- ja virkistysalueverkosto perustuu säteittäiseen vihersormijärjestelmään ja rannikon ja saariston muodostamaan merelliseen Helsinkiin. Helsingin kantakaupungin 'ulkomerellinen' sijainti poikkeaa muista suomalaisista kaupungeista ja on erityinen maailman

mittakaavassakin. Koko rannikovyöhyke sisälahtineen ja edustan saarineen muodostavat yhtenäisen ja laajan ulkoilu- ja virkistysaluekokonaisuuden. Saaristossa on myös jonkin verran loma-asutusta.

Tuulivoimaloiden näkyminen ja hallitsevuuden kannalta erityistä merkitystä on maisematilojen avoimuudella ja suuntautuneisuudella sekä maiseman mittakaavalla: Pienipiirteisessä tai katsetta selkeästi suuntaavassa maisematilassa yksikin tuulivoimala voi olla dominoiva, kun taas suurimittakaavaisessa tai maisematiloiltaan vaihtelevassa ympäristössä laajempikin tuulivoima-alue voi asettua osaksi kokonaisuutta. Helsingissä maisemarakenne on tyyppillisesti pienipiirteinen ja voimakkaasti suuntautunut. Laajimman ja tärkeimmän avoimen maisematilan muodostavat meri ja saaristo. Sama alue on todettu myös Helsingin potentiaalisimmaksi alueeksi tuulivoimatuotannolle. Esitettävät tuulivoiman sijoittamisperiaatteet perustuvat osin rannikon vyöhykkeisyyteen ja maisematyyppien soveltuvuuteen sijoittaa eri kokoluokkien tuulivoimaloita.

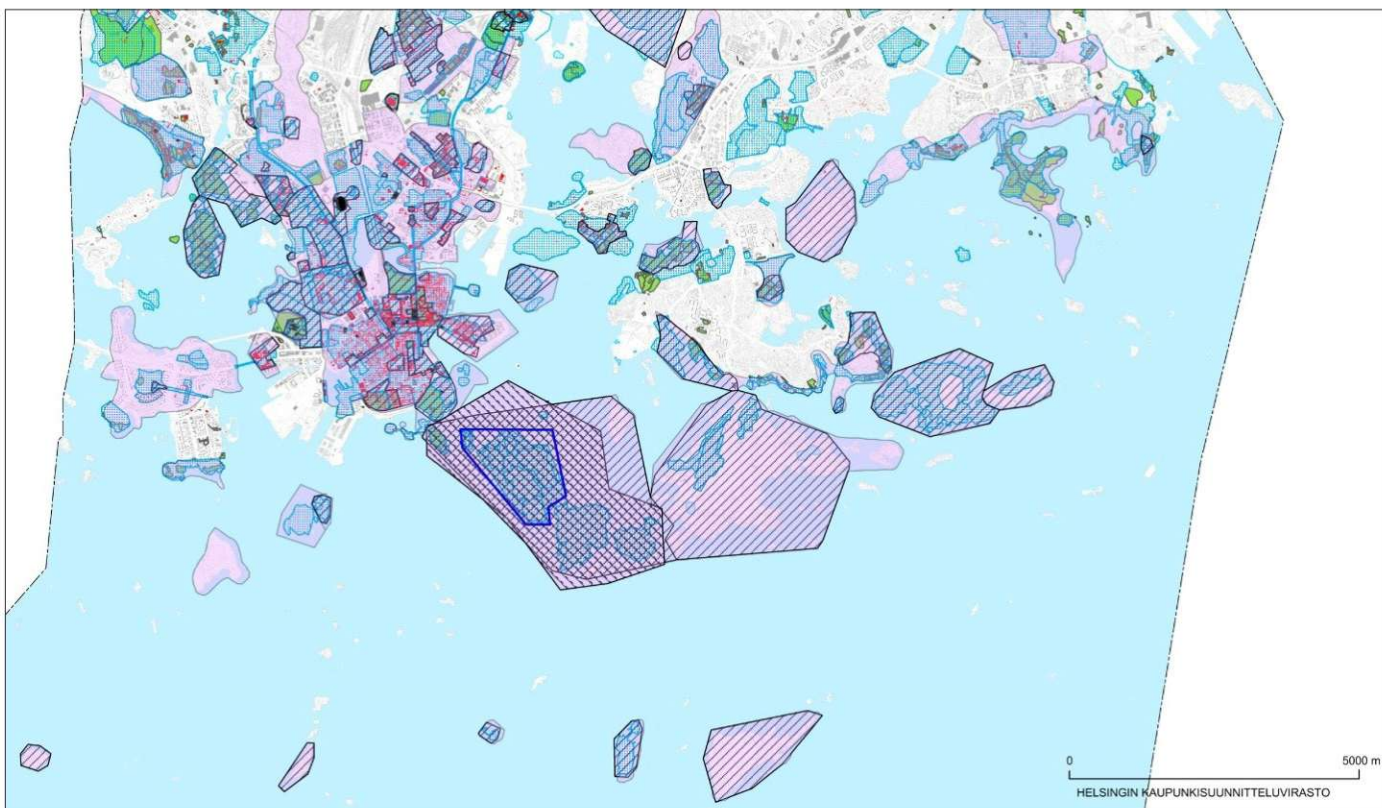
Tuulivoimaloiden sijoittelun suunnittelussa huomioon otettavia tekijöitä ovat myös kulttuurihistorialliset ja maisema-

kulttuurikohteet.

Helsingissä laadittujen korkean rakentamisen periaatteiden mukaan keskeiselle kaupunalueelle Suomenlinna mukaan lukien ei tule kaavoittaa merkittävästi nykyisestä kaupunkimittakaavasta poikkeavia rakennuksia. Merelliseltä osaltaan vyöhyke ulottuu laajalti Kruunuvuoren selälle ja siten sillä on vaikutusta myös tuulivoiman sijoittamisperiaatteisiin (Korkea rakentaminen Helsingissä 2011).

Helsingin tekeillä olevan yleiskaavan liitemateriaaliksi tehdyssä kaupungin muutos ja kulttuuriympäristöt -selvityksessä (Yleiskaava 2015) on esitetty Helsingin kulttuuriympäristöt ja keskeisimmät kulttuurimaisemakohteet (Kuva 6). Helsingin kulttuuriympäristöjen arvotihentymäkartan merellisiä kohteita ulkosaaristossa ovat mm. Suomenlinna, Vallisaari, Kuninkaansaari, Santahamina, Villinki ja Itä-Villinki. Avomerivyöhykkeellä niitä ovat Rysäkari, Katajaluoto, Harmaja, Kuivasaari ja Ilosaari.

Kuva 6. Karttaote, Helsingin kulttuuriympäristöt, arvotihentymäkarta (Yleiskaava 2015)



Rannikko- ja saaristovyöhykkeelle sijoittuu useita kulttuurihistoriallisesti ja maisemakulttuurin kannalta erityisiä aluekokonaisuuksia ja merellisiä huvilalueita maisemakokonaisuuksina. Maisemakulttuurikartan (Kuva 7) merellisiä arvokohteita ovat Suomenlinna, Vallisaari ja Kuninkaansaari ympäristöineen (kartassa tumma sinivihreä). Merellisiä huvilakulttuuri-alueita ulkosaariston tuntumassa ovat Villingin, Kallahdensenlän, Kallahdenniemen ja Uutelan huvila-alueet (kartassa siniliila).

6.3.3 Tuulivoimaloiden suunnittelu ja maisemavaikutukset Helsingissä

Yksiselitteisiä, kaikkiin ympäristötyyppeihin sovellettavissa olevia raja-arvoja tai mittareita vaikutusten merkittävyyden arviointiin ei ole olemassa. Maisemavaikutusten ja niiden merkittävyyden arviointi edellyttää hankekohtaisia selvityksiä valitun alueen olosuhteista suhteessa valittuun voimalakokoon ja asiantuntijan tulokintaa.

Helsingissä on monista historiallis-

ta, kulttuuriperinnön ja pääkaupunkiaseman erityispiirteistä johtuen erityinen tarve myös tuulivoiman tarkkaan suunnitteluun ja ohjaukseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa ja tuulivoiman sijoittelun suunnittelussa tulee yleisten kaava- ja lupaprosessiin liittyvien vaikutusarvioiden lisäksi tehdä seuraavat asiat:

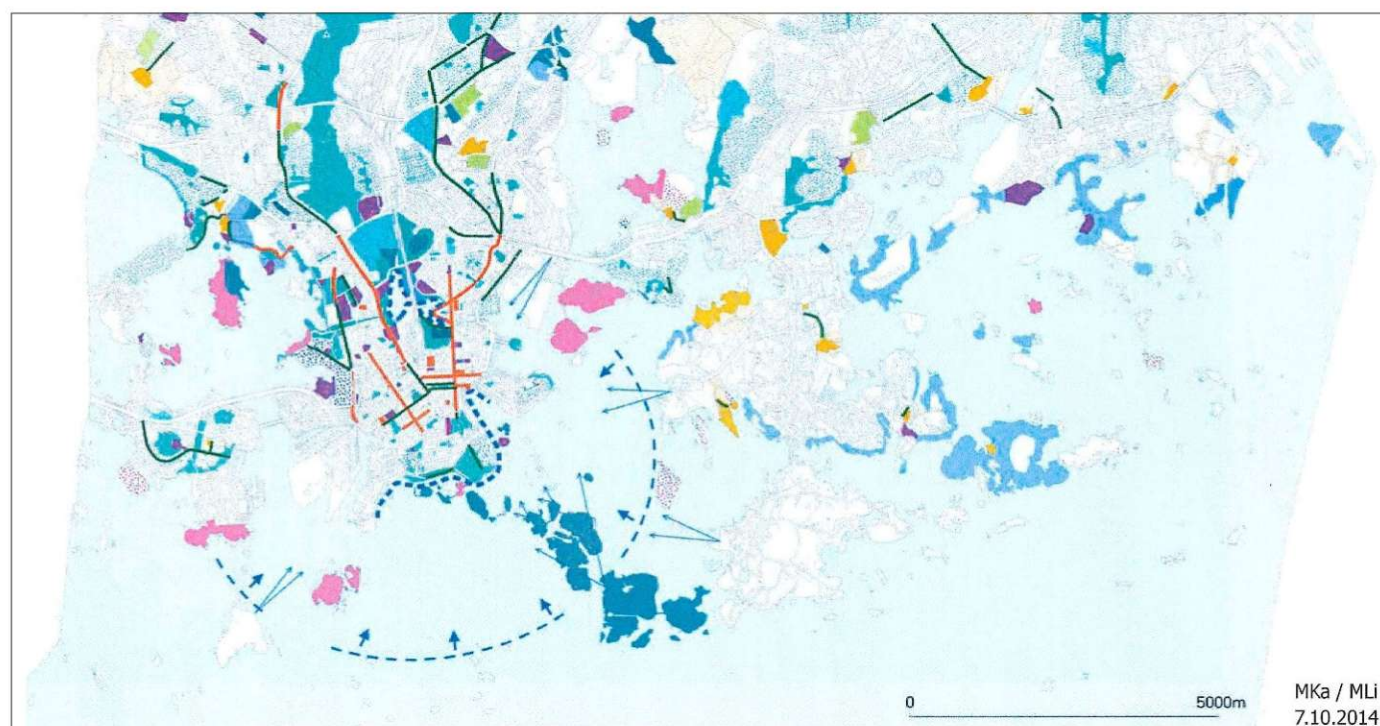
Haitallisten maisemavaikutusten minimointi suunnittelun ja visualisoinnin avulla kaikissa kaavoitettavissa hankkeissa.

Teollisen kokoluokan hankkeiden voimama-alueen laadukas kokonaissuunnittelu, jolloin hankkeesta on mahdollista saada lisäarvoa myös imago- ja matkailunedistämisenäkökulmasta

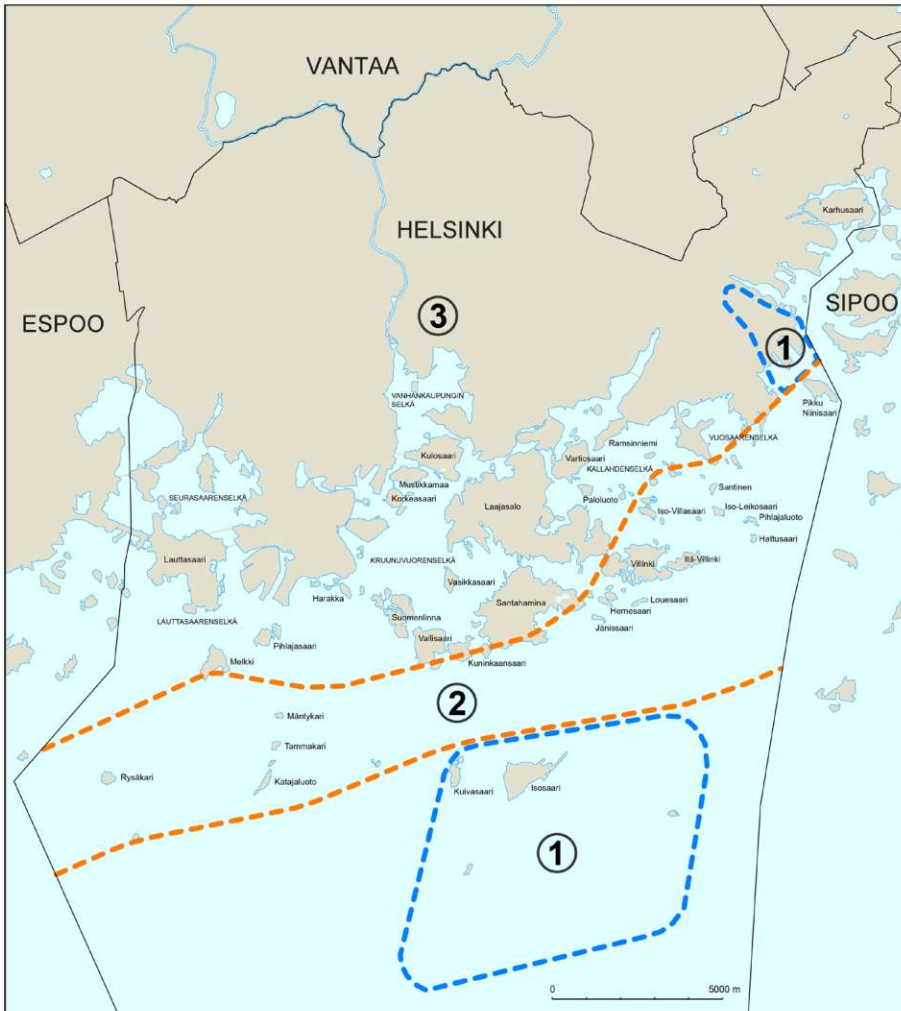
Osayleiskaavaan ja asemakaavaan pitää sisältyä myös sijoittelu- ja designsuunnitelmat, joita käytetään viitesuunnitelmatyypillisesti toteutussuunnittelun ohjaamiseen.

Teollisen kokoluokan hankkeissa laaditaan viitesuunnitelma kokonaissommitelmasta jo ensimmäisen hankkeen yhteydessä, vaikka ensi vaiheessa toteutettaisiin vain osa.

Kuva 7. Karttaote, Maisemakulttuurikartta (Yleiskaava 2015)



7. Sijoittamisperiaatteet ja näiden perustelu



Kuva 8. Tuulivoiman sijoittamisperiaatekartta

Tuulivoiman sijoittamisperiaatteet esitetään sijoittamisperiaatekartassa kolmena erityyppisenä vyöhykkeenä (Kuva 8).

①

Teollisen kokoluokan tuulivoiman vyöhyke

Vyöhykkeelle voidaan kaavoittaa vesi- ja maa-alueelle sijoitettavia teollisen kokoluokan tuulivoimaloita, joiden napakorkeus on enimmillään 125 metriä.

Tuulivoimaloiden sijoittaminen tulee yhteen sovittaa alueen muun käyttötärpeen kanssa.

Tarkemmassa suunnittelussa tulee riittävästi selvittää voimaloiden ympäristövaikutukset. Vyöhykkeelle voidaan sijoittaa myös paikallisen sähkötuotannon vyöhykkeen sekä pienen kokoluokan vyöhykkeen tuulivoimaloita.

②

Paikallisen sähkötuotannon vyöhyke

Vyöhykkeelle saa sijoittaa paikallista sähkön kulutusta vastaavia tuulivoimaloita, joiden napakorkeus on enimmillään 50 metriä. 30–50 metrin mastolla varustettujen tuulivoimaloiden sijoittamisessa tulee ottaa huomioon maisemalliset näkökohdat ja paikat tulee ratkaista asemakaavoituksessa. Vyöhykkeelle voidaan sijoittaa myös pienen kokoluokan tuulivoimaloita.

③

Pienen kokoluokan tuulivoiman vyöhyke

Vyöhykkeelle saa sijoittaa rakennuksiin ja rakennushankkeisiin liittyen pienen kokoluokan tuulivoimaloita, joiden roottorin halkaisija on alle 3 metriä. Vyöhykkeellä voidaan selvittää 15–30 metrin napakorkeuden tuulivoimaloita, joiden paikat tulee pääsääntöisesti ratkaista asemakaavoituksessa.

7.1. Perustelut esitetyille tuulivoiman sijoittamisen vyöhykkeille

Helsingin kaupunki on asettanut kun-
niahimoiset päästövähennystavoit-
teet, erityisesti hiilineutraalin kaupun-
gin tavoittelu vuoteen 2050 menses-
sä tarkoittaa merkittäviä muutoksia kau-
pungin energiajärjestelmässä. Helsingin
mahdollinen tuulivoimatuotanto vai-
kuttaa kaupunkitason pyrkimysten lisäk-
si myös laajemmilla aluetasoilla asetet-
tujen ilmastotavoitteiden toteutumiseen.
Energiajärjestelmän muutoksen näkö-
kulmasta tuulivoiman suunnittelu, ja ai-
kanaan myös rakentaminen, voi olla yk-
si tärkeimmistä toimista ilmastotavoitteiden
saavuttamiseksi. Huomion arvoista
on myös, että uusiutuvaa energiaa voi-
daan perustellusti pitää ympäristötietoi-
sen ja cleantech-alaan keskittyvän kau-
pungin ominaispiirteenä, joka tästä nä-
kökulmasta vahvistaa Helsingin positii-
vistä mainetta.

Maankäytön suunnittelua koskevat
valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
korostavat tuulivoimarakentamisessa
pyrkimystä keskittyihin ratkaisuihin sek-
ä tuulivoimarakentamisen ja alueiden-
käyttötarpeiden yhteensovittamista. Tuu-
livoimaloiden keskittäminen on tärkeää
etenkin maisemavaikutusten hallinnan
kannalta.

Perustelut tuulivoiman sijoittamiselle
Helsingissä

1. Tuulivoiman taloudelliseen kannat-
tavuuteen voimakkaimmin vaikut-
tavat alueelliset tekijät ovat mahdol-
lisuus rakentaa voimaloita kuival-
le maalle sekä vallitseva tuulisuus.
Kannattavuuden näkökulmasta Hel-
singin ulkosaaristo- ja avomerisi-
jainnit ovat tästä syystä kaupungin
parhaita sijainteja tuulivoimaloille.
2. Helsingin tärkeimpien näkymien
säilyttäminen avoimina kaupungis-
ta merelle tarkoittaa teollisen ko-
koluokan tuulivoiman sijoittamis-
ta Helsingin ulkosaariston reunaan
ja eteläpuolelle. Suurien voimaloi-
den keskittäminen yhteen kokonai-
suuteen on olennaista maisema-
kuvan eheyden säilyttämiseksi ja
mahdollisen pienempienkin teolli-
sen kokoluokan hankkeiden suun-
nittelun ja toteuttamisen tulee täh-

dätä eheänä kokonaisuutena toteu-
tuvaan tuulipuistoon. Paikallisen ko-
koluokan voimaloiden sijoittaminen
myös ulkosaaristovyöhykkeelle pe-
rustuu yksittäisiin ja maisemavaiku-
tuksiltaan pienempiin voimaloihin.

3. Helsingiläisillä on hyvät valmiudet
hyväksyä tuulivoiman rakentami-
nen Helsinkiin. Tuulivoimaloiden ra-
kentamisen hyväksyttävyyden kor-
keimmillaan ulkosaaristossa ja Vuosaaren
satamassa.

Esitetyt sijoittamisperiaatteet mahdol-
listavat merkittävän tuulivoimarakenta-
misen Helsinkiin. Periaatteet ottavat kan-
taa kolmeen kokoluokkaan ja mahdollis-
tavat näiden rakentamisen tarkoituksen-
mukaisiin paikkoihin kaupungissa. Teolli-
sen kokoluokan tuulivoimaa voi periaat-
teiden mukaan sijoittaa itäiselle avomeri-
alueelle mukaan lukien Isosaari ja Kuiva-
saari sekä pienelle alueelle Vuosaareen.
Teollisen mittakaavan tuulivoiman alue-
rajaus mahdollistaa nykyisen maaku-
n-
takaavan mukaisen tuulivoimakokonai-
suuden rakentamisen (alle 10 voimalaa),
mutta pidemmällä aikavälillä myös laa-
jemman tuulivoimalakokonaisuuden ra-
kentamisen.

Sijoittamisperiaatteet tarjoavat tuuli-
voimarakentamiselle taloudellisesti mah-
dollisimman kannattavan sijainnin sellai-
selta alueelta, joka myös kaupunkilaisten
näkökulmasta vaikuttaa kaikkein hyväk-
syttävimmältä. Maisemallisesti kyseiset
sijainnit mahdollistavat suurienkin voi-
maloiden hyväksyttäväksi jäävän maise-
mavaikutuksen sekä kaupungin rannoilta
avautuvien avomerinäköymien säilymisen
suurelta osin luonnontilaisina.

- Eurostat (2016) Electricity production, consumption and market overview. <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_production,_consumption_and_market_overview#Electricity_generation>
- EWEA (2015) Aiming High. Rewarding Ambition in Wind Energy. <<http://www.ewe.org/publications/reports/aiming-high/>>
- Finlex (2015). Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjeavoista. VNA 1107/2015 <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151107>>
- Helsingin strategiaohjelma (2013) Helsingin strategiaohjelma vuosille 2013-2016 <http://www.hel.fi/static/taske/julkaisut/2013/Strategiaohjelma_2013-2016_Kh_250313.pdf>
- Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys (2001) Yleiskaava 2002 erillisselvitys. <<http://www.hel.fi/www/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/ajankohtaiset-suunnitelmat/yleiskaava-2002-aineisto>>
- Helsingin ympäristöpolitiikka (2012) Helsingin kaupungin ympäristöpolitiikka <<http://www.hel.fi/static/ymk/esitteet/ymparistopolitiikka.pdf>>
- Helsingin yleiskaava (2002) Helsingin voimassaoleva yleiskaava vuodelta 2002. <<http://www.hel.fi/www/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/ajankoh-taiset-suunnitelmat/yleiskaava-2002>>
- Helsingin yleiskaava (2015). Ehdotusvaiheen kaavamateriaali. <<http://www.yleiskaava.fi/yleiskaava/aineistot/>>
- HSY(2012) Pääkaupunkiseudun ilmastomuutokseen sopeutumisen strategia. <https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Julkaisusarja/10_2012_paa-kaupunkiseudun_ilmastonmuutokseen_sopeutumisen_strategia.pdf>
- kaupunkiseudun_ilmastonmuutokseen_sopeutumisen_strategia.pdf>
- Korkea rakentaminen Helsingissä (2011) Helsingin korkean rakentamisen alueelliset periaatteet <http://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/aos_2011-4.pdf>
- MRL (2016) Maankäyttö- ja rakennuslaki. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>>
- Pöyry (2015) Tuulivoimaloiden teknistaloudellinen sijoituspaikkaselvitys.
- Stadin ilmasto (2014) Kaupungin ilmastomuutoksen hillintä ja päästövähennystavoitteet <<http://www.stadinilmasto.fi/tavoitteet/>>
- TEM (2014) Energia- ja ilmastotiekartta 2050. <https://www.tem.fi/files/42599/Energia-ja_ilmastotiekartta_2050.pdf>
- Tuulivoimaopas (2015) Motivan opas tuulivoima suunnitteluun. <<http://www.tuulivoimaopas.fi/>>
- Tuulivoimayhdistys (2015) Tuulivoima Suomessa ja maailmalla. <<http://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoima-suomessa-ja-maailmalla>>
- Uudenmaan liitto (2015) Tuulista energiaa. Opas alle kymmenen tuulivoimalan suunnitteluun Uudellamaalla. Uudenmaan liiton julkaisuja E 162 – 2015. <http://www.uudenmaanliitto.fi/files/17469/Tuulista_energiaa-Opas_alle_10_tuulivoimalan_suunnitteluun_Uudellamaalla_E-162-2015.pdf>
- WSP (2015) Tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyyden Helsingissä <<http://www.hel.fi/hel2/ksv/Aineistot/uutiset/2015/tuulivoiman-sosiaalinen-hyvaksettavyys-helsingissa-141015.pdf>>

