

SUOMEN YMPÄRISTÖ 5 | 2006

Tuulivoimalat ja maisema

Emilia Weckman

RAKENNETTU
YMPÄRISTÖ

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ

SUOMEN YMPÄRISTÖ 5 | 2006

Tuulivoimalat ja maisema

Emilia Weckman

Helsinki 2006

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ
MILJÖMINISTERIET
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

SUOMEN YMPÄRISTÖ 5 | 2006

Ympäristöministeriö
Alueidenkäytön osasto

Taitto: Ainoliisa Miettinen
Kansikuva: Emilia Weckman

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

Edita Prima Oy, Helsinki 2006

ISBN 952-11-2205-6 (nid.)
ISBN 952-11-2206-4 (PDF)
ISSN 1238-7312 (pain.)
ISSN 1796-1637 (verkkoj.)



Painotuote

ESIPUHE

Energian tuotanto tuulen avulla on kasvussa sekä maailmalla että Suomessa. Meillä tuulivoiman merkittävimmät hyödyntämismahdollisuudet ovat rannikolla ja merialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisesta on Suomessa toistaiseksi verrattain vähän kokemusta. Tämän vuoksi kokemus tuulivoimaloiden ympäristövaikutuksista ja vaikutusten arvioinnista on vielä vähäistä. Ympäristöministeriö onkin katsonut tarpeelliseksi edistää asianmukaisten selvitysten ja arviointien laatimista tuottamalla sitä tukevaa tietoa.

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat näkyvät kauas eivätkä suuren kokonsa vuoksi juurikaan vertaudu muuhun ympäristöön. Merkitystä on erityisesti sillä, millaiseen maisemaan tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi. Hyvällä suunnittelulla voidaan lieventää tuulivoimaloiden haitallisia maisemavaikutuksia. Tuulivoimaloiden suunnittelussa tuleekin huolehtia lainsäädännön edellyttämistä voimaloiden vaikutuksia koskevista selvityksistä ja arvioinneista.

Käsillä oleva raportti sisältää perustiedot tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista sekä niiden selvittämisestä ja antaa siten tuulivoimarakentamisen maisemavaikutusten selvittämiseen oman toivotun lisänsä. Raporttia voidaan hyödyntää tietolähteenä muun muassa kaavoituksen, ympäristövaikutusten arvioinnin ja lupamenettelyjen yhteydessä.

Raportin on laatinut maisema-arkkitehti Emilia Weckman, jota ympäristöministeriö kiittää asiantuntevasta ja perusteellisesta työstä. Työtä on ohjannut yli-insinööri Antti Irjala ympäristöministeriöstä.

Helsingissä maaliskuussa 2006

Ulla Koski
Aluesuunnitteluneuvos

SISÄLLYS

Esipuhe	3
I Tuulivoimalat ja maisema	6
1.1 Tuulivoimalan osat, muotoilu ja väritys	6
1.2 Tuulivoimalatyypit	7
1.3 Ryhmittelyn periaatteet	8
1.4 Näkyvyyteen vaikuttavat tekijät	10
1.5 Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutukset	10
2 Maisemavaikutusten huomioon ottaminen tuulivoimaloiden rakentamisessa	12
2.1 Maisemakvaltaan herkäät alueet	12
2.1.1 Maiseman sietokykyyn vaikuttavat tekijät	14
2.1.2 Maisematyyppien sietokyky – esimerkkejä	15
2.2 Suunnittelun mahdollisuudet tuulivoimarakentamisessa – maisema-arkkitehtoninen lähestymistapa	19
3 Maisemavaikutusten selvittäminen tuulivoimarakentamista suunniteltaessa	22
3.1 Sijoitusalueiden suunnittelu	22
3.2 Maisemaselvityksen tavoitteet ja menetelmät	24
3.2.1 Maisemaselvityksessä tarkasteltavia tekijöitä	25
3.2.2 Visualisoinnit	26
3.2.3 Maisemaselvityksen tekijä	27
3.3 Maisemaselvitysten sisältö eri suunnittelutasoilla	28
3.3.1 Maisemaselvitykset yleispiirteisissä kaavoissa	28
3.3.2 Maisemaselvitykset asemakaava- ja hanketasolla	34
Lähteet ja kirjallisuus	35
Liite: Maisemallisesti, kulttuurihistorialtaan tai luonnoltaan arvokkaita alueita ja kohteita	36
Kuvailulehti	39
Presentationsblad	40
Documentation page	41

JOHDANTO

Teollisen kokoluokan tuulivoimalat voidaan maisemavaikutuksiltaan rinnastaa muihin suurimittakaavaisiin elementteihin, kuten tehdasrakennuksiin, piippuihin ja voimajohtolinjoihin. Suuret tuulivoimalat leimaavat lähiympäristönsä tekniseksi tuotantomaisemaksi.

Tuulivoimaloiden sijoittaminen suomalaiseen, paikoin varsin pienipiirteiseen maisemaan on haasteellinen tehtävä. Hyvällä suunnittelulla on mahdollista välttää ja ennaltaehkäistä tuulivoimaloiden negatiivisia maisemavaikutuksia, ja toisaalta löytää sijoittamiselle ratkaisuja joiden avulla tuulivoimalat voivat tuoda ympäröivälle maisemalle lisäarvoa.

Tässä julkaisussa käsitellään tuulivoimalarakentamisen vaikutuksia maisemaan, erityisesti painottuen maisemakuvaan kohdistuviin visuaalisiin vaikutuksiin. Julkaisun ensimmäisessä luvussa käsitellään tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia. Toisessa luvussa selvitetään niitä maiseman ominaisuuksia, joilla on merkitystä maisemavaikutusten kannalta ja esitellään suunnittelun mahdollisuuksia maisema-arkkitehtonisesta näkökulmasta. Kolmannessa luvussa esitetään maisemaselvitysten tavoitteita ja menetelmiä sekä suosituksia tuulivoimarakentamisen yhteydessä tehtävien maisemaselvitysten sisällöstä.

Julkaisu pohjautuu osaksi Helsingin tuulipuiston maisemallisen ja kaupunkikuvallisen selvityksen yhteydessä tekijän toimesta suoritettuun kirjallisuusselvitykseen. (Helsingin kaupunki/KSV 2001, s. 9–19; 102–108).

1 Tuulivoimalat ja maisema

1.1

Tuulivoimalan osat, muotoilu ja väritys

Yksittäisen tuulivoimalaitoksen näkyvät osat ovat torni (tuulivoimalan ”jalka”), roottori (lapojen muodostama kokonaisuus), napa ja konehuone. Torni on kartion muotoinen ja terästä. Nykyisin tuulivoimalat ovat useimmiten kolmilapaisia. Koeasteella on myös yksi- ja kaksilapaisia voimaloita, myös lavattomia malleja on kehitelty. Laitoskohdittainen muuntamo on useimmiten sijoitettu tornin sisään. Vaihtoehtoisesti muuntamo sijaitsee voimalan ulkopuolella erillisessä rakennelmassa.

Näkymättömissä ovat lähes kokonaan perustukset, kaapeliyhteys muuntamoon ja edelleen sähköverkkoon. Käytettyjä perustamistapoja ovat muun muassa paaluperustus sekä kasuuniperustus.

Maalla tuulivoimalan rakentaminen ja käytön-aikainen huolto edellyttävät useimmiten tieyhteyden rakentamista. Lisäksi voimaloilta tarvitaan yhteys sähköjakeluverkkoon.

Tuulivoimaloille sopivimmat sijoituspaikat ovat avoimia ja siten tuulisia alueita. Suomessa parhaat tuulennopeudet saavutetaan rannikko- ja merialueilla sekä Lapin tuntureilla.

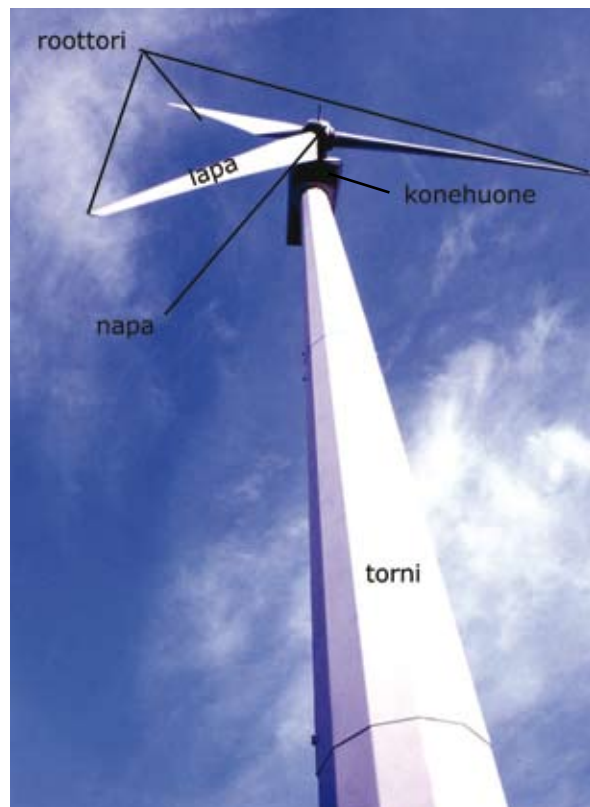
Tuulivoimalat käynnistyvät noin 3 m/s tuulennopeudella. Keskituulennopeutta 6,0 m/s laitoksen napakorkeudella voidaan pitää suuntaa antavana alarajana sijoittamisedellytyksiä harkittaessa. Parhaiten tuulivoimaa voidaan hyödyntää alueilla, joilla puhaltavat tasaiset, melko voimakkaat tuulet. Tuulivoimala käännetään tuulen suuntaan suunta-moottorin avulla.

Vuotuinen energiantuotto vastaa noin 22–32 % kokoaikeasta nimellistehoa. Yksinkertaistaen voidaan sanoa, että tuulivoimala tekee töitä 7–9 tuntia päivässä kuutena päivänä viikossa. Nykytekniikalla pystytään tuulen sisältämästä energiasta muuttamaan sähköksi noin 30 %. (Motiva 2004)

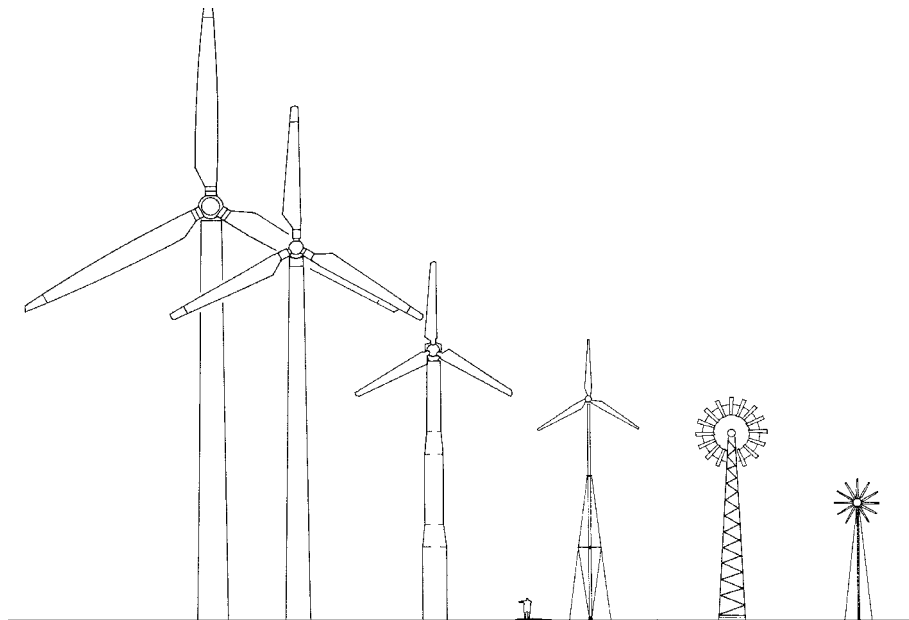
Nykyaikainen tuulivoimala on teknistaloudellisen kehittelyn ja muotoilun tuote, eräänlainen tekno-veistos. Nykyaikaisen voimaloiden mallit ovat vaihtuneet nopeasti ja kehittytyö jatkuu tavoitteenaan entistä tehokkaampien voimaloiden to-

teuttaminen. Muotoilu on modernin virtaviivaista, eikä tuulivoimalalla ole mittakaavankaan puolesta yhteyttä perinteisiin tuulivoimalamalleihin.

Tuulivoimaloiden väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa (taivasta) vasten jolloin harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta ja tuulivoimalat sopeutuvat eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Merellä sumuisella säällä ja tietyissä valaistusoloissa harmahtavansävyisten myllyjen näkyvyys heikkeneekin selvästi. Metsäistä taustaa vasten vaaleat voimalat erottuvat kuitenkin selkeästi. Tuulivoimaloiden piilottaminen värityksen avulla on mahdotonta. (Miljøministeriet 1989, Nordström 2000, Mathiasen 1998/1)



1 Tuulivoimalan näkyvät osat. Kuva: Emilia Weckman.



2 Tanskassa käytettyjä tuulivoimalatyyppijä mittakaavavertailussa: oikealla ns. taloustuulivoimaloita (4 kpl), vasemmalla käytetyimmän suuren tuulivoimalan perusmallit (2 kpl). Kuva: Energistyrelsen 1994.

1.2

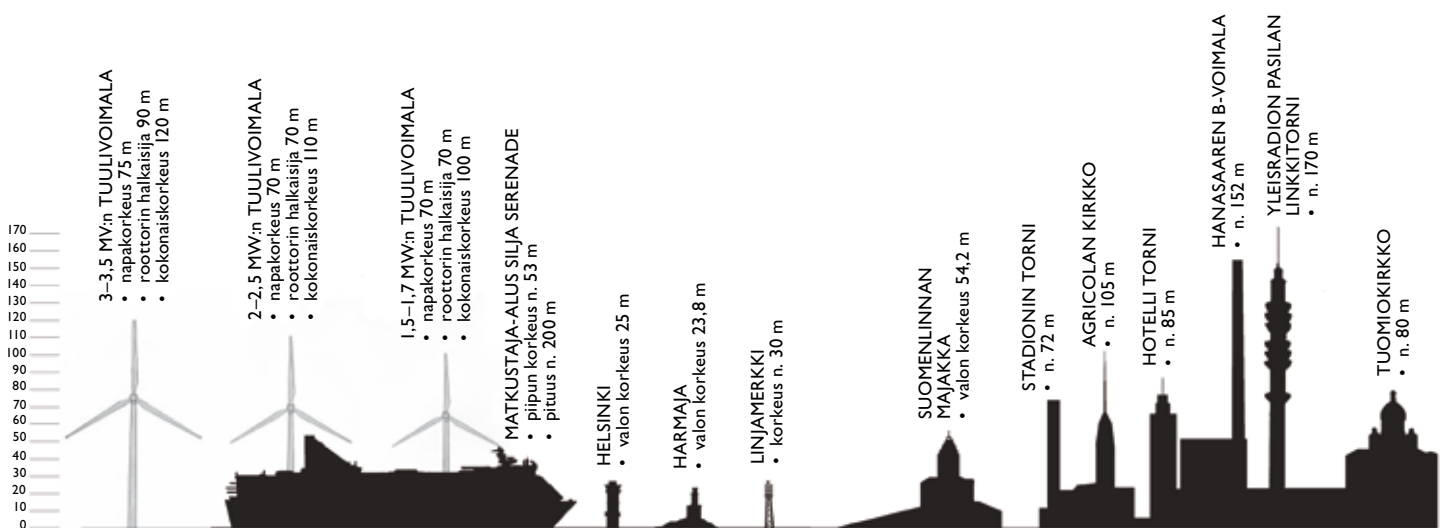
Tuulivoimalatyytit

Tuulivoimaloiden tyyppi ja kokoluokka vaihtelevat sijoittamisalueen suhteen. Tuulivoimaloiden yksikkökoko on kasvanut nopeasti.

Maalle sijoitettavat pienimmän kokoluokan voimalat, ns. taloustuulivoimalat (teho 4–100 kW, kokonaiskorkeus 10–40 metriä) eroavat suuremmista voimaloista muotoilultaan. Ne voi rinnastaa lähemmin perinteisiin tuulimyllyihin ja ne vertautuvat myös mittakaavallisesti ympäröivän maiseman elementteihin, kuten maatilarakennuksiin. Nykyisin maalle sijoitettavat voimalat ovat taloudellisista syistä johtuen suurempia (1 MW–3 MW, kokonaiskorkeus 80–130 metriä).

Merituulivoimalat ovat yleensä suurimpia tuotannossa olevista malleista. Tällä hetkellä suurimmat rakennetut tuulivoimalat ovat 3 MW:n voimaloita, joiden kokonaiskorkeus on noin 130 metriä. Kokeiluasteella on kokoluokaltaan 5 MW:n voimaloita, joiden korkeus tulee olemaan 150 metrin luokkaa. Suomessa suurimmat voimalat ovat 3 MW:n laitoksia.

Suuremman kokoluokan tuulivoimaloiden suhde ympäröivään maisemaan on ongelmallinen. Ne eivät valtavan mittakaavansa vuoksi vertaudu juuri mihinkään ympäristön elementteihin. (Miljøministeriet 1989)



3 Tuulivoimala on uusi elementti maisemassa ja kaupunkikuvassa. Se näkyy ympäristössään laajalla alueella sekä merellä että mantereella. Tuulivoimaloiden koko on totutusta poikkeava; lavat ulottuvat korkeammalle kuin kaupunkikuvan maamerkit. Korkeimmat linkkitornit ja lämpövoimaloiden savupiiput päihittävät kuitenkin tuulivoimalan korkeudessa. Korkeudet mitattuna merenpinnasta. Kuva: Molino Oy/KSV 2001, lähteet; Silja Line, Merenkulkulaitos, Helsingin Sanomat.

Ryhmittelyn periaatteet

Nykyisin suositaan tuulivoimaloiden keskittämistä usean voimalaitoksen muodostamiin ryhmiin. Näin tehdään lähinnä teknistaloudellisista syistä. Keskittäminen on myös maisemakuvan kannalta suositeltavaa, sillä tällöin rakentamiselle herkimät alueet voidaan säilyttää voimaloilta vapaana.

Tuulivoimalaryhmien koot vaihtelevat. Tällä hetkellä lukumääräisesti suurimmat ryhmät ovat noin 100 yksikön muodostelmia. Merituulipuistoissa taloudellisesti kannattava ryhmäkokoo on vähintään 10 tuulivoimalaa. (Nielsen 1996)

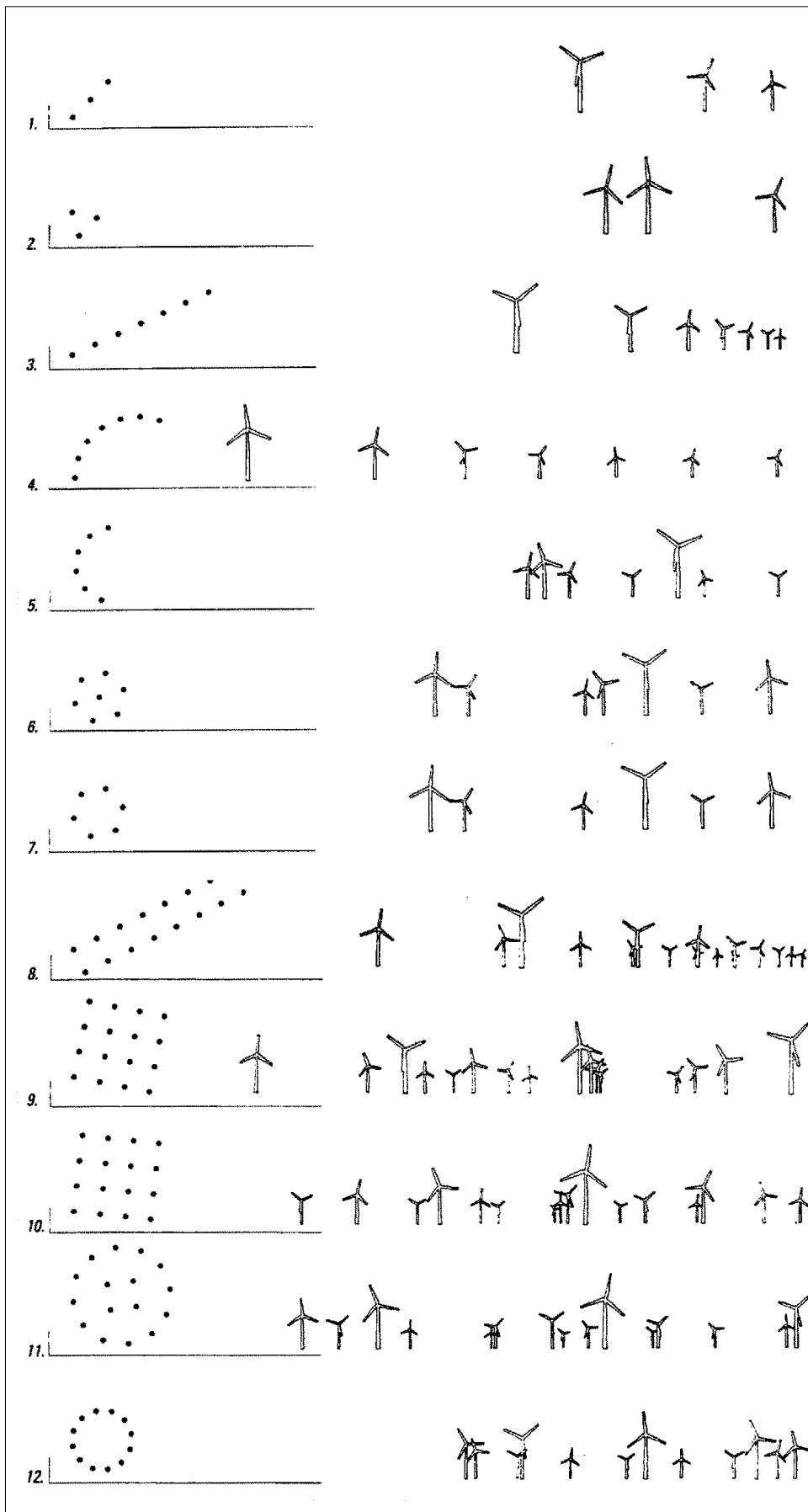
Ryhmissä visuaaliselta kannalta merkittäväksi tekijäksi muodostuvat voimaloiden maisemasuhteen ohella ns. myllygeometria eli voimaloiden keskinäiset suhteet, ryhmittelyn periaatteet ja ryhmien esteettiset ominaisuudet. (KSV 2001)

Tuulivoimaloiden ryhmittelyssä on suosittu geometrisia sijoittelukuvioita; tasavälisiä rivejä, säännöllisistä neliöistä tai kolmioista koostuvia kuvioita tai ympyrämuodostelmia. Geometrisessa muodostelmassa voimalat hahmottuvat kokonaisuutena, jolla on usein selkeä suunta. Muodostelmille on ominaista, että ne hahmottuvat selkeinä joistakin tietyistä näkökulmista ja "hajoavat" toisista. Suurissa ryhmissä geometrinen muodostelma voi antaa dominoivan ja monumentaalisen vaikutelman. Geometriset muodostelmat ovat yleensä toimivia kun ryhmän voi hahmottaa maamerkinomaisesti yksittäisenä elementtinä eikä alueena, elementtien "mattona". Geometrisia tuulivoimalamuodostelmia voikin suositella silloin kun ympäröivä maisema ei anna viitteitä muunlaisiin sijoittelutapoihin, kuten esimerkiksi rantaviivan tai topografian muotoja myötäileviin muodostelmiin. Suuria geometrisia asetelmia voi pitää siis suositeltavina lähinnä meri- tai tasankoalueilla. Yksinkertaisesta rivistä koostuvaa linjamaista kuviota on pidetty useissa yhteyksissä sopivana ja tasapainoisena muodostelmana. (Miljøministeriet 1989, Nielsen 1996, Energi-myndigheten 1998)

Tuulivoimaloiden välinen sijoitusetäisyys määrittyy usean tekijän perusteella. Etäisyydet vaihtelevat välillä 3–7 x roottorin halkaisija, riippuen turbiinin koosta, voimaloiden lukumäärästä ja ryhmän sijoituskuviosta. Sijoitusetäisyyksiin vaikuttavat lähinnä tekniset syyt kuten tuulivarjo (tuulivoimalan aiheuttama katvealue, jolla tuulen voima on vähentynyt) ja maapohjan laatu. Rivistöön voimalat sijoitetaan usein 4 x roottorin halkaisijan etäisyydelle toisistaan, ruudukossa sijaitsevien voimaloiden väli on noin 4–5 x roottorin halkaisija. Tilanpuutteen vuoksi tiiviisti sijoitetut voimalat on sijoitettu 2–3 x roottorin halkaisijan

etäisyydelle toisistaan, mutta tällöin tingitään jo energiantuotantoluvuista. Etäisyydet isojen tuulivoimaloiden luokkaan kuuluvien voimaloiden välillä vaihtelevat tällöin tavallisesti 200–400 metrin välillä. (KSV 2001)

Tuulivoimaloiden välisillä sijoitusetäisyyksillä on voimalaryhmissä myös huomattava esteettinen merkitys. Muodostelman hahmottamiseen ja intensiivisyyteen vaikuttaa olennaisesti, minkälaisena voimaloiden keskinäiset välit koetaan. Erityisesti yksinkertaisen voimalarivistön kohdalla tilanne korostuu. Jotta voimalaryhmän voi hahmottaa yhtenäisenä ryhmänä, ei voimaloiden välisen etäisyyden tulisi olla yli viisi roottorinhalkaisijaa. Tämä tarkoittaa suurten tuulivoimaloiden kohdalla noin 300 metriä. (Nielsen 1996, Mathiasen, 1998/2, Miljødepartementet 1999)



1. Kolme tuulivoimalaa sijoitettuna suoraan riviin. Voimat näyttävät suuntaa. Mistä? Mihin?

2. Kolme voimalaa sijoitettuna kolmion muotoiseen muodostelmaan. Voimat eivät osoita suuntaa. Ne muodostavat tilan, jossa voi kokea olevansa voimaloiden välissä tai ulkopuolella. Tuulivoimat rajaavat alan.

3. Seitsemän tuulivoimalaa sijoitettuna suoraan rivimuodostelmaan. Rivi on pituudeltaan lähes kilometrin mittainen. Voimaloiden välinen etäisyys n. 160 m. Muodostelma on hyvin herkkä maastovaihteluille: missä on kilometrin matka ilman maaston kohoamaa tai painaamaa? Mitä useampia voimaloita rivissä on, sitä perustellumpi tulee muodostelman olla.

4. Seitsemän voimalaa ympyrän kaarella jonka säde on n. 450 metriä. Tuulivoimaloiden etäisyys toisistaan on neljä roottorin halkaisijaa. Muodostelma vaikuttaa kokonaisemmalta kuin suora rivi. Se muodostaa alueen, keskustan, sisä- ja ulkoalueen. Muodostelma on vähemmän herkkä korkeusvaihteluille kuin suora rivimuodostelma.

5. Kuten edellinen muodostelma, mutta säde on n. 270 metriä ja nähtynä ulkopuolelta. Tila rajautuu selkeästi.

6. Kuusi tuulivoimalaa ympyrän kehällä, seitsemäs on muodostelman keskellä. Etäisyys/säde on viisi roottorinhalkaisijaa. Muodostelma on rauhallinen.

7. Suuntavaikutelma katoaa selkeästi, kun keskimäinen voimala jää pois.

8. 16 voimalaa kahdessa kahdeksan yksikön rivissä. Sijoittaminen kahteen-kolmeen samansuuntaiseen riviin on tavallista, myös merituuvoimaloiden kohdalla. Kujanteena hahmottuminen on epämääräinen. Muodostelma jättää kysymykset suuntautumista, päätepiisteestä ja laajuudesta avoimiksi. Asemapiirroksessa muodostelma näyttää selkeältä, näkymä sekavalta.

9. 16 voimalaa neljässä rivissä, joista jokaisessa neljä yksikköä. Pohjakuvassa muodostelma on rauhallinen ja tasapainoinen, mutta näkymässä rivimäinen ja epätasapainoinen, ohenee reunoja kohden. Kauempaa katsottuna kuviosta tulee tasaisempi ja yhtenäisempi, mutta samalla raidallisempi, rivimäisempi.

10. Eri näkökulmasta nähtynä edellinen muodostelma hahmottuu diagonaalisina riveinä, ja kauempaa tarkasteltuna vaikutelma voimistuu.

11. 16 voimalaa, joista 12 sijoitettu ympyrämuodostelmaan, jonka keskellä neljä voimalaa neliömuodostelmassa. Muodostelma hahmottuu helposti kaoottisena, suuntautumattomana; missään ei ole kolmea voimalaa tai enempää linjassa. Ääriviivat ovat selkeät ja muoto on hyvin rajattu.

12. Muodostelma on kuten edellinen, mutta ilman neljää keskellä olevaa tuulivoimalaa. Voimaloiden etäisyys on kolme roottorinhalkaisijaa. Hahmottuu kaikilta suunnilta samanlaisena ja muodostaa vaikutelman sisä- ja ulkotilasta. Huolellisesti sijoitettuna ryhmä on oma kokonaisuutensa.

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

4 Tanskalainen arkkitehti Hans Friis Mathiasen on tarkastellut tuulivoimalamuodostelmien esteettisiä ominaisuuksia kriittisesti. Lähde: Arkitekten 11/1998.

Näkyvyyteen vaikuttavat tekijät

Tuulivoimalaitoksen näkyvyyteen vaikuttavat ilman selkeys ja valo-olosuhteet sekä ympäröivän maisematilan ominaisuuksiin liittyvät tekijät, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus. Lisäksi näkyvyyteen vaikuttavat voimalan ulkomuotoon, kuten korkeuteen ja rakenteiden kokoon sekä väritykseen liittyvät tekijät. Voimaloiden lukumäärä ja sijainti, useamman voimalan ryhmissä ryhmän laajuus ja peittävyys näkökentässä vaikuttavat oleellisesti voimaloiden näkyvyyteen.

Yleistäen voi todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä ns. vilkkumisefekti korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

Tuulivoimalarakentamisen maisemavaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät ja laajimmalle ulottuvat vaikutukset kohdistuvat maisemakuvaan. Muut vaikutukset ovat lähinnä paikallisia, kuten esimerkiksi voimalan käyntiääni, mahdolliset talviaikaan putoavan lumen ja jään vaikutukset sekä linnustovaikutukset. Tuulivoimalan rakentamiseen ja huoltoon tarvittavan tiestön ja muilla tuulivoimalan lähiympäristöön sijoitettavilla rakenteilla on suora vaikutus ympäristöön (kallio- ja maaperään, kasvillisuuteen jne.), ja sen myötä maisemakuvaan. Nämä vaikutukset rajautuvat useimmiten rakennuspaikan lähimaiseman alueelle.

Tuulivoimaloiden koon vuoksi niiden visuaalinen vaikutus ulottuu laajalle alueelle. Kun yhden suuren voimalaitoksen vaikutukset ulottuvat avoimessa maisemassa 10–15 kilometrin säteelle, voi yksittäisen tuulivoimalan visuaalinen vaikutusalue olla jopa 700 km².

Vaikutusten luonne liittyy erityisesti voimalan suureen kokoon. Tuulivoimala on kuin isokokoinen mittatikku, johon kaikki ympärillä olevat maisemaelementit vertautuvat. Siksi voimalat kuitistavat ympärillään olevaa maisemaa. Voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti ja

usein myös tämän vuoksi symbolisten merkitysten suhteen. Tämän vuoksi maiseman mittasuhteet, olemassa olevat maamerkit (esimerkiksi kirkontornit) sekä muut maisemaelementit ja niiden asema sekä arvo maisemakuvassa nousevat keskeiseksi tuulivoimaloita sijoitettaessa.

Tuulivoimalat ovat teknisiä rakenteita, jotka eroavat usein materiaaleiltaan ja luonteeltaan ympäristöstään ja luovat ympärilleen teknistä maisemakuvaa.

Etäisyys on merkittävä tekijä tarkasteltaessa maisemavaikutusten luonnetta. Pohjoismaissa on määritelty maisemaselvitysten pohjalta vaikutusalueita korkeille teknisille rakenteille, kuten tuulivoimaloille, voimajohtopylväille ja mastoille. Visuaalisen vaikutuksen vyöhykkeet on suhteutettu rakenteiden kokoon. Vaikutusvyöhykkeet on määritetty sen perusteella miten rakenteet näkyvät ja miten voimakkaasti ne hallitsevat maisemaa.

Tulokset eroavat jonkin verran selvitysten välillä, eikä taulukkoja ole mahdollista soveltaa täysin ongelmitta. Niitä voi pitää suuntaa-antavina. Yleisesti voi todeta, että 5–7 km on suuren kokoluokan tuulivoimaloille etäisyys, jonka päästä havainnointuna niiden dominanssin maisemaan todetaan vähenevän. Helsingin tuulipuiston maisemaselvityksessä¹ todetaan näiden etäisyyskriteerien soveltuvan yleisellä tasolla myös Helsingin oloihin. Näitä suuntaa-antavia visuaalisen vaikutuksen vyöhykkeitä on mahdollista hyödyntää maisemavaikutuksia selvitettäessä.

Parhaassa tapauksessa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maisemakuvaan ovat neutraaleja tai kohtuullisia, jolloin voimala ja siihen liittyvät rakenteet jäävät maisemakuvassa taustalle, sulautuvat tai asettuvat osaksi maisemakuvaan.

Rakentamisen maisemavaikutukset muuttuvat ongelmallisiksi tilanteissa, joissa tuulivoimala alkaa alistaa tai hallita maisemakuvaan tai sen merkittäviä yksittäisiä elementtejä. Esimerkiksi kulttuurimaiseman arvokkaat ominaispiirteet voivat mitätöityä ja maiseman historiallinen tunnelma kadota voimalan/voimalaryhmän rakentamisen myötä. Tällöin maiseman sietokyky on ylittynyt.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ei tule nähdä pelkästään negatiivisina. Suunnittelun avulla harkitusti sijoitettuna ja maisema huomioiden ottaen voimalat voivat tuoda ympäristölleen lisäarvoa.

¹ Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 2001:16.

Tanskassa ja Ruotsissa on maisemaselvitysten pohjalta määritelty tuulivoimaloiden vaikutusalueita. Norjassa tehtyä mastorakenteiden visuaalisen vaikutuksen vyöhykkeitä on mahdollista soveltaa myös tuulivoimaloihin.

Telemastojen rakentamista ympäristönäkökulmasta tarkasteleva norjalainen selvitysraportti soveltaa näitä tehtyjä selvityksiä ja niissä määriteltyjä visuaalisia vaikutusalueita mastorakentamiseen seuraavasti:

- 1) Maston lähivyöhyke (*Visuelt territorium*) noin kolme kertaa maston korkeus
 - alueella mastorakennelma hallitsee visuaalisesti täysin
 - alueella täytyy nostaa katseensa nähdäkseen maston kokonaisuudessaan
- 2) Dominanssivyöhyke (*Visuell dominanssone*) noin 9–12 kertaa maston korkeus
 - alueella masto hallitsee maisemakuvaa
 - mastorakennelma ei täytä koko näkökenttää
- 3) Näkyvyysvyöhyke (*Visuell influenssone*) ulottuu dominanssivyöhykkeen reunalta niin pitkälle kuin masto näkyy
 - alueella masto asettuu yleensä osaksi maisemakuvaa
 - maston kokoa voi olla vaikea määrittää kaukaa havainnoituna

Vyöhykkeiden raja-arvoja voi pitää suuntaa-antavina. Vaikutus on etäisyyden ohella sidoksissa maiseman herkyyteen ja maston sijaintiin maisematilassa sekä muihin näkyvyyteen vaikuttaviin yleisiin tekijöihin.

Lähde: Utbygning av mobiltelenett og forholdet til miljø, Samferdseldepartementet, Norge 1999.

Ruotsalaisessa lähteessä tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus on suhteutettu napakorkeuteen seuraavasti:

- Tuulivoimala on maisemaa dominoiva elementti (**avoin näkymä, selkeä ilma**) **10 kertaa napakorkeutensa** etäisyydelle ulottuvalla alueella.
- Tuulivoimala näkyy **400 kertaa napakorkeutensa** etäisyydelle.
- Tuulivoimala ”sulautuu” maisemaan **5–10 km** etäisyydellä, riippuen maiseman luonteesta.

Esimerkiksi napakorkeudeltaan 65 m tuulivoimala dominoi **650 m** etäisyydelle, näkyy **26 km** etäisyydelle.

Lähde: Vindkraftsutredningen 1998.

Tanskan Ympäristö- ja Energiaministeriön tekemässä tutkimuksessa on määritetty tuulivoimaloille erilaisia vaikutusetäisyyksiä. Määrittelyssä ei ole otettu huomioon ilman, valon tai muiden käytännössä näkyvyyteen vaikuttavien seikkojen vaikutusta. Aluemäärittelyiden perusteella on annettu vaikutusalueita kaavamaiselle 25 tuulivoimalan merituulipuistolle kahdelle erikokoiselle tuulivoimalatyypille. Vaikutusalueiden mitoista kiinnostavampia ovat tässä yhteydessä suuremman I MW:n voimalatyypillä (kokonaiskorkeudeltaan 82,7 m) annetut luvut, jotka voi jollain tasolla soveltaa nykyisin yleisesti käytettäviin suurempiin voimalamalleihin.

- Lähialue (*nærzonen*) – tuulivoimalat näkyvät selkeästi rannalta
- Välialue (*mellemzonen*) – tuulivoimalat näyttävät ”pieniltä” rannalta nähtyinä, mutta suuri lukumäärä tekee niistä hyvin näkyviä
- Kaukoalue (*fjernzonen*) – tuulivoimalat näyttävät olevan kaukana, ja ne katoavat osittain horisonttiin
- ”Näkymättömyysalue” (*”Usynlighedszonen”*) – tuulivoimalat voi vielä erottaa, mutta ne ovat käytännössä näkymättömissä.

Lähialue	0–7,5 km
Välialue	7,5–12,5 km
Kaukoalue	12,5–25 km
”Näkymättömyysalue”	25 km ja enemmän

Lähde: Energistyrelsen 1994/2.

Tanskalainen selvitys, jossa tarkasteltiin suurten tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia avoimessa maisemassa, antaa kokonaiskorkeudeltaan 90 m korkeille tuulivoimaloille (napakorkeus 60, roottorin halkaisija 60 m) neljä visuaalisen vaikutuksen vyöhykettä:

lähialue

0–n. 3 km, tuulivoimala on kaikenlaisissa maisemissa dominoiva elementti

välialue

3–6–7 km, tuulivoimala näkyy hyvin, mutta on vaikeaa hahmottaa voimalan kokoa (onko se iso voimala kaukana, vai pieni lähellä)

kaukoalue

6–7–10–12 km, tuulivoimala näkyy selvästi, mutta maiseman muut elementit vähentävät dominanssia

ulompi kaukoalue

>10–12 km, tuulivoimala näyttää pieneltä horisontissa, ja maiseman muut elementit vaikuttavat siten, että voimalaa on vaikea huomata/hahmottaa.

Lähde: Miljø- og Energiministeriet 1996.

2 Maisemavaikutusten huomioon ottaminen tuulivoimaloiden rakentamisessa

2.1

Maisemakvaltaan herkät alueet

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin, joita on käsitelty ensimmäisessä luvussa. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutuksien laatuun.

Maiseman sietokyvyllä tarkoitetaan maiseman herkkyyttä muutokselle. Tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä sietokyvyn ylittyessä kyse on tilanteesta jolloin maisema saa visuaalisesti teollisen tai teknisen luonteen ja muuttuu identiteetiltään ”tuulivoima-maisemaksi”.

Maisemassa on tiettyjä muutokselle herkkiä alueita tai elementtejä. Maiseman herkkyyden kannalta olennaisia ovat maiseman pieni- tai suuripiirteisyyteen, maiseman mittakaavaan, maiseman ajalliseen luonteeseen ja maiseman käyttöön liittyvät tekijät. Tuulivoimaloiden rakentaminen maisemakvaltaan herkälle alueelle tai sen lähistölle saattaa

rikkoa maisemakuvan eheyden, yhtenäisyyden tai mittakaavan tai sitten aiheuttaa muunlaisen häiriön. Usein herkälle alueelle rakentaminen myös korostaa tuulivoimalan/voimaloiden näkyvyyttä. Tuulivoimaloiden sijoittamista suunniteltaessa muutokselle herkät alueet on otettava huomioon.

Tietyt maisematyypit sietävät tuulivoimaloiden sijoittamista lähtökohtaisesti paremmin kuin toiset. Eri maisematyyppien sietokykyä tarkastellessa tekijät eivät ole kuitenkaan ristiriidattomia. Ei ole mahdollista selkeästi määrittää minkälaiseen maisemaan tuulivoimaloita saisi maisemallisten tekijöiden puolesta rakentaa, tai mitkä alueet tulisi jättää rakentamiselta vapaaksi. Siksi alueiden käyttöönoton suunnittelussa tapauskohtaisen maisemaselvityksen tekeminen on ensiarvoisen tärkeää. Tällaisessa selvityksessä tulee määritellä alueen sietokyky sekä maisemallisista että maankäytöllisistä näkökulmista tarkasteltuina.

MAISEMAKÄSITTEITÄ

Maisema

Muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä sekä ihmisen tuottamasta vaikutuksesta, jotka ovat ns. **maiseman perustekijöitä**, niiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta sekä maiseman visuaalisesti hahmotettavasta ilmiöstä, **maisemakuvasta**. Euroopan maisemasopimuksen mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja/tai ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta.

Maisematyyppi

Maisemaa voidaan tyypitellä **luonnonmaisemaksi ja kulttuurimaisemaksi** sen mukaan, onko maisema ensisijaisesti luonnonelementtien tai ihmisen toiminnan tulosta. Tämän lisäksi maisemaa voidaan tyypitellä esimerkiksi maisemarakenteen, maisemakuvan, maankäytön, kulttuuripiirteiden, luonnonpiirteiden jne. perusteella. Yleisiä maisematyyppiä ovat esimerkiksi kaupunki-, saaristo-, järvi- ja maatalousmaisema.

Perinnemaisema ja perinnebiotooppi

Perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaama alue, jonka historialliset piirteet ovat säilyneet. Perinnemaisemia ovat esimerkiksi niityt ja hakamaat ja niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat. Kulttuuri- ja perinnemaisema -käsitteet ovat osin päällekkäiset, perinnemaisema on usein melko pienialainen ja osa laajaa kulttuurimaisemaa. **Perinnebiotoopeiksi** nimitetään pääosin niitty- ja laiduntalouden monilajisia luontotyyppiä esim. kuivat ja kosteat niityt, hakamaat ja metsälaitumet. Perinnemaisema ja perinnebiotooppi -käsitteitä käytetään yleisesti toistensa synonyymeina.

Maisemarakenne

Maisemarakenne on kokonaisuus, jonka perusosia ovat maa- ja kallioperä, ilmasto, vesi, elollinen luonto ja kulttuurisysteemit. Maisemarakenteen kaikki osatekijät ovat toinen toisistaan riippuvaisia.

Maamerkki

Luonnonelementti tai ihmisen toiminnan tulos, joka erottuu muusta ympäristöstä joko sijaintinsa (vrt. maisemarakenne), visuaalisen hahmotettavuuden/ominaisuuden (vrt. maisemakuva) tai siihen liitetyn merkityksen vuoksi. Tyypillisiä maamerkkejä ovat kalliot, kirkot ja muut korkeat rakennukset.

Maisematila

Tila, jonka muodostavat maiseman perustekijät ja niiden keskinäiset suhteet. Maisematilat voivat olla selkeästi rajoittuvia tilakokonaisuuksia tai laajoja rajautumattomia avoimia alueita. Maisematilat voivat muodostaa tilasarjoja.

Reunavyöhyke

Rajaa maisematilaa. Esimerkiksi peltoa rajaavat puut ja muu kasvillisuus muodostavat maisematilan reunavyöhykkeen.

Maiseman sietokyky

Tarkoitetaan sitä, kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva tai erilliset maiseman perustekijät voivat muuttua menettämättä ominaispiirteitään.

Maisemavaurio, maisemahäiriö

Tapahtumasta tai toimenpiteestä aiheutunut maisemarakenteen ominaispiirteiden tai maisemakuvan laadun heikentyminen. Maisemavauriot voivat olla pysyviä, ajan myötä korjaantuvia tai maisemoinnilla korjattavissa.

Kansallismaisema

Kansallismaisemaa käytetään usein kuvaamaan tunnetuimpia maisemakohteita, joilla on voimakas symboliarvo. Käsitteellä kansallismaisema ei ole virallista asemaa. Kansallismaisemiksi mielletyt alueet ovat valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja/tai valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Maisemanhoito

Yleiskäsitteenä käytetään tarkoittamaan maiseman säilyttämiseksi ja kehittämiseksi tarvittavaa tutkimus- ja selvitystoimintaa, suunnittelua sekä hallinnon toimenpiteitä. Tällä tarkoitetaan samaa kuin maankäyttö- ja rakennuslain 39 §:ssä ja 54 §:ssä yleiskaavan ja asemakaavan sisältövaatimuksessa oleva **maiseman vaaliminen**. Konkreettisesti sillä tarkoitetaan maisemahoitotoita, kuten vesakon raivaus.

Maiseman sietokykyyn vaikuttavat tekijät

Maiseman sietokykyyn vaikuttavat niin esteettiset kuin maiseman kokemiseen liittyvät tekijät. Näitä ovat erityisesti *maiseman pieni- tai suuripiirteisyyteen, maiseman mittakaavaan, maiseman ajalliseen luonteeseen/ikään* sekä maiseman käyttöön liittyvät tekijät:

- Yleistäen voi todeta, että mitä selkeämpi ja yhtenäisempi maiseman luonne on, sen helpommin maisemaan voi sijoittaa uusia elementtejä. Jos maisema on jo alkuaan pienipiirteinen ja vaihteleva, voi uusien rakenteiden sijoittaminen ylittää maiseman sietokyvyn. Suuripiirteinen maisema on usein maisematilaltaan avointa.

Suuripiirteistä maisemaa on esimerkiksi avomerimaisema, jossa liikkuvat ja sijaitsevat kulttuuri-elementitkin (laivat, majakat, merimerkit) ovat mittakaavaltaan suuria. Maisemaelementteinä ovat vain vesi ja taivas. Avoimessa ja tasaisen horisontaalisessa maisemassa, kuten laajoilla peltoalueilla tuulivoimala voi vertikaalisena elementtinä tuoda maisemakuvaan positiivista vaihtelua. Toisaalta se voi myös olemassaolollaan rikkoa maiseman yhtenäisyyden.

Pienipiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin tuulivoimaloiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema. Esimerkiksi pienipiirteinen ja rikkonainen saaristomaisema on visuaalisesti herkkää ympäristöä. Mantereella pienipiirteisessä maisemassa usein esiintyvät korkeusvaihtelut aikaansaavat katvevaikutuksen, jota voi hyödyntää tuulivoimaloiden sijoittamisessa: tuulivoimalan visuaalinen vaikutus ulottuu pienipiirteisessä maisemassa paljon rajatummalta alueelta kuin suuripiirteisessä ja yleensä avoimessa maisemassa.

- Maiseman mittakaavan luonne on yhteydessä maiseman suuri- ja pienipiirteisyyden tasoon. Tämän ohella maiseman mittakaava määrittää maisemassa olevien rakenteiden ja maisema-elementtien koon vertautuessa ympäristönsä. Mittakaavaltaan suuripiirteinen maisema sietää usein tuulivoimaloiden sijoittamisen. Maisemassa olevat elementit pystyvät kilpailemaan tuulivoimaloiden suuren koon kanssa ilman että tuulivoimalat vaikuttavat maiseman merkitykseen. Mittakaavaltaan suuri, teollisuus- ja tuotantolaitosten suuria teknisiä laitteita sisältävä ympäristö (esimerkiksi satama-alue, moottoritie) kestää usein hyvin tuulivoimaloiden sijoittamisen ympäristönsä.

- Tuulivoiman edustaessa nykyaikaista tekniikkaa on lähiympäristön maisemaelementtien iällä, maiseman ajallisella luonteella merkitystä. Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on konflikti niiden välillä. Tämä korostuu erityisesti historiallisesti arvokkaan maisema-alueen tai yksittäisten maisemaelementtien kohdalla. Historiallisen kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet voivat mitätöityä ja maiseman historiallinen tunnelma kadota tuulivoimarakentamisen vaikutuksesta.

Myös maiseman visuaalisen muuntumisen luonteella, tasolla ja rytmillä on merkitystä sen sietokyvyille. Yleistäen voi sanoa, että maisema, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toimien johdosta, ovat tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähemmän negatiivisia. Staattinen ja muuttumaton maisema on herkempi tuulivoimarakentamiselle. Maisemaan kohdistuvat muokkaustoimenpiteet vaikuttavat myös osaltaan visuaalisen herkkyyteen. Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia. Mitä koskemattomampi ympäristö on, sitä suurempi ristiriita tuulivoimaloiden ja maiseman välillä voi olla.

- Maisemaan liittyy erilaisia odotuksia ja asenteita suhteessa siellä tapahtuvaan toimintaan ja käyttöön. Virkistykseen ja vapaa-aikaan käytettävän maiseman visuaaliset ominaisuudet ovat korostuneen merkittäviä. Ihmiset hakeutuvat vapaa-aikanaan mielellään "luonnontilaiseen" ympäristöön, pois ihmisen maisemaa muokkaavan toiminnan vaikutuspiiristä. Tuulivoiman sijoittamiselle taloudellisesti sopivimmat alueet ovat usein myös alueita joilla on korkea luonto- tai virkistyskäyttöarvo (meri- ja rannikkoalueet, tunturialueet). Tämä tosiasia voi aiheuttaa ongelmia tuulivoimarakentamisen ja alueiden käyttöintressien kesken. Intressien ristiriita on kuitenkin ainoastaan visuaalinen, sillä tuulivoimarakentaminen ei erityisesti rajoita maankäyttöä. Kysymys onkin lähinnä siitä miten maiseman visuaalisia ominaisuuksia arvotetaan. Monissa Euroopan maissa on ranta-alueille rakennettujen tuulivoimalaryhmien yhteyteen usein liitetty virkistyskäyttöä.

(Mårtensson 1998, Energimyndigheten 1998, Lind 1999, Nordström 2000, Ympäristöministeriö 1997)



5 Tuulivoimaloiden sijoituspaikoiksi suositellaan jo teknisiä laitteita sisältäviä alueita. Laskettelukeskusten yhteydessä tuulivoimaloiden maisemavaikutukset jäävät tunturimaisemassa verrattain vähäisiksi. Kuva: Eeva-Kaarina Yrjänheikki.

2.1.2

Maisematyyppien sietokyky – esimerkkejä

Tuulivoiman rakentamisen myötä on muodostunut näkemyksiä siitä, minkälaiset maisematyypit ovat tuulivoiman sijoittamisen kannalta lähtökohdaisesti herkempiä tai toisaalta rakentamisen sietäviä alueita. Helsingin tuulipuiston maisemallisen ja kaupunkikuvallisen selvityksen (KSV 2001) yhteydessä kerättiin tuulivoiman maisemavaikutuksia käsittelevästä kirjallisuudesta suuntaa-antava luettelo siitä, miten erilaisten maisemien on nähty sietävän tuulivoiman sijoittamista. Kuten seuraavasta täydennetystä luettelosta voidaan todeta, eri maisematyyppien sietokykyä tarkastellessa tekijät eivät ole ristiriidattomia. Jonkin ominaisuutensa puolesta alue soveltuisi hyvinkin tuulivoimarakentamiselle, mutta toisesta näkökulmasta tarkasteltuna tilanne on erilainen.

Koskematon luontomaisema

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 suurpiirteistä maisemaa, jolle tuulivoiman nähdään sopivan. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja huoltotoimenpiteet vaativat tiettyjä yhteyksiä, kuten tien ja sähköverkon. Tuulivoimaloihin liittyvän infrastruktuurin aiheuttamat vaikutukset luontoalueisiin täytyy huomioida arvoitettaessa niiden sietokykyä tuulivoimarakentamiselle. Esimerkiksi Tanskassa tuulivoimaloiden rakentamiselle on asetettu suuret suojaetäisyydet suhteessa luonnonsuojelualueisiin. (Energistyrelsen 1994/2)

6 Tunturin laella tuulivoiman näkyvyys korostuu, ja maisema muuttuu visuaaliselta luonteeltaan ”koskemattomasta” ihmisen muokkaamaksi maisemaksi. Jylhän suuripiirteinen tunturimaisema kestää muutoksen kuitenkin kohtuullisen hyvin. Kuva: Eeva-Kaarina Yrjänheikki.



7 Rantamaisemalla on tärkeä merkitys virkistyskäytölle, ja sen kauneutta ja erityisesti luonnontilaisuutta arvostetaan korkealle. Merialueen avoimella horisontilla on usein symbolista arvoa. Saariston ja rantaviivan luonteella on olennainen merkitys sietokykyyn tuulivoiman sijoittamiselle. Kuva: Emilia Weckman.



Ranta- ja merimaisema

Rantamaisemalla on tärkeä merkitys virkistyskäytölle, ja sen kauneutta ja erityisesti luonnontilaisuutta arvostetaan korkealle. 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. Suuntalinjoja tuulivoiman sijoittamiselle voivat tarjota meressä sijaitsevat ”näkymättömät” linjat, laivaväylät joiden varrella esimerkiksi sataman

läheisyydessä tuulimyllyt voivat toimia sisääntuloportin juhlallisina aiheina.

Merelle sijoitettavien tuulivoimaloiden suhteen ranta- ja merimaisemalla on erityinen asema. Keskeisiä tekijöitä ovat rantamaiseman alueet ja paikat joilla ovat merkittävä merinäköala ja/tai erityinen suhde mereen. Tyypiltään pienipiirteisen saaristomaiseman on katsottu kestävän huonosti tuulivoiman sijoittamista. Avomeri on suuripiirteistä maisemaa, jonka on nähty sietävän hyvin tuulivoiman sijoittamista. Toisaalta sitä voi myös pitää koskemattomana ja hyödyntämättömänä luonnonympäristönä, jota taas ei pidetä suotui-



8a ja 8b Mittakaavaltaan suuria teknisiä rakenteita sisältävä maisema kestää useimmiten hyvin tuulivoimaloiden sijoittamisen alueelle. Tällaisia alueita ovat mm. voimalaitosten, satamien ja moottoriteiden ympäristöt.

sana sijoituspaikkana. (Mårtensson 1998, Nielsen 1999)

Teollisuusmaisema

Teollisuusmaiseman on yleisesti nähty sietävän niin mittakaavan kuin käytönkin puolesta tuulivoiman sijoittamista alueelleen. Suuret satama-alueet teknisine laitteineen sekä suurimittakaavainen liikennemaisema kuten moottoritie-alueet sijoittuvat samaan luokkaan ja soveltuvat yleensä tuulivoiman sijoittamiseen. Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat

olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uudenaikaisia rakennelmia. Sijoitusalueiksi suositellaan useassa yhteydessä teollisuuslaitosten- ja alueiden ympäristöjä, mastojen ja voimalinjojen ympäristöjä, laskettelukeskuksia sekä satama- ja varastoalueita.



9 Maatalousmaisemaa pidetään yleisesti ottaen sopivana tuulivoimaloiden sijoittamisalueeksi. Kuva: Emilia Weckman.

Maatalousmaisema

Myös maatalousmaisemaa pidetään yleisesti ottaen suotuisana tuulivoimaloiden sijoittamisalueena. Se on jatkuvasti muuttuvaa maisemaa ja sisältää moderneja elementtejä – ja on siten verrattavissa teolliseen maisemaan. Toisaalta maatalousmaisema on myös usein suuresti arvostettua kulttuurimaisemaa ja perinnemaisemaa, jonka toivotaan säilyvän muuttumattomana. (Nordström 2000, Energistyrelsen 1994)

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. Tuulivoimaloiden suhde kaupungin siluettiin ja maamerkkeihin korostuu ja saattaa aiheuttaa ristiriitatilanteita. Uudenaikaisten, tuulivoiman kanssa samaa aikakautta edustavien rakennettujen alueiden ja kaupunkirakenteeseen liittyvien teollisen toiminnan alueiden on nähty sietävän tuulivoimaa lähistölleen. (Energimyndigheten 1998)

Historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema

Ruotsissa tehdyssä kulttuurimaiseman ja tuulivoiman suhteita tarkastelevassa selvityksessä² on otettu kantaa tuulivoimaan kulttuurimaiseman aika-näkökulmasta. Esimerkiksi historiallisesti arvokkaassa kulttuuriympäristössä tuulivoimalat nähdään sopimattomina elementteinä. Tuulivoiman nykyaikaa edustavan teknisen luonteen nähdään dominoivan ja kadottavan historiallisen maiseman visuaaliset ominaisuudet. Paikan luonne siirtyy nykyhetkeen 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 arvokkaan kulttuuriympäristön läheisyydessä, jolla on selkeä suhde mereen ja horisonttiin. Lähtökohtaisesti voidaan siis todeta, etteivät tuulivoimalat yleensä sovi kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaiden kohteiden läheisyyteen. (Nordström 2000)

² Kulturmiljö och vindkraft, Kulturmiljöövervakning, Riksantikvarieämbetet, Tierp 2000.



10 Tuulivoimala kilpailee kirkontornin kanssa. Tosin myös niiden välissä sijaitseva valkoinen rakennus hallitsee maisemaa. Kuva: Emilia Weckman.

2.2

Suunnittelun mahdollisuudet tuulivoimarakentamisessa – maisema-arkkitehtoninen lähestymistapa

Useissa Euroopan maissa on käyty 1990-luvun lopulta lähtien varsin vilkasta arvokeskustelua tuulivoimarakentamisen maisemasuhteesta. Keskusteluissa on tuotu teknisten ja taloudellisten näkökulmien rinnalle maisema-arkkitehtonisten ja esteettisten edellytyksien huomioon ottaminen tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja sekä muodostelmakuvioita suunniteltaessa.

Keskustelussa on korostettu suunnittelun pohjaksi tehtävää maiseman visuaalista luonnetta tarkastelevan maisema-analyysin merkitystä suunnittelun lähtökohtana. Maisemakuvan analyysiin perustuvan suunnittelun lähtökohtaksi voidaan ottaa tietynlaiset lähestymistavat, suunnittelustrategiat.

Suurmaiseman huomioon ottaminen tuulivoimaloiden sijoittamisessa nähdään mahdollisuutena erityisesti isojen tuulivoimaloiden kohdalla, joilla ei ole mittakaavallista kiinnekohtaa maiseman muihin elementteihin. Tämä tarkoittaa esimerkiksi voimaloiden sijoittamista suhteessa suurmaiseman topografiaan; kuten maiseman suuntautuneisuus-

teen, selänteisiin, murroslinjoihin, laaksopainanteisiin, jokiin tai rantaviivaan. Lähimaiseman ottaminen sijoittamisen lähtökohdaksi voi olla esimerkiksi tuulivoiman sijoittamista vuorovaikutukseen alueellisen topografian, peltokuvioiden, tiestön, omistusrajojen tai rakennusten kanssa. Suunnittelun lähtökohdaksi tarjoutuu erilaisia suunnittelustrategioita; vuorovaikutuksen mahdollisuuksia voivat olla joko pehmeän mukailevasti maiseman linjoja seuraavat tai niitä vastaan sijoitetut asetelmat.

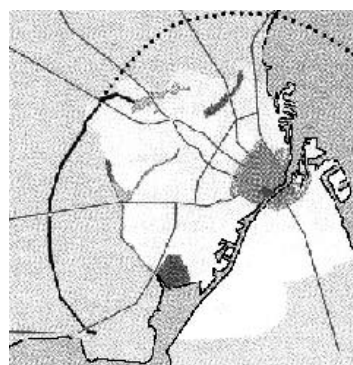
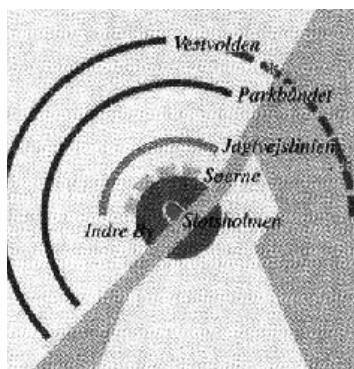
Suunnittelun tavoitteena tulisi olla mahdollisimman yksinkertaisen yhteyden saavuttaminen maiseman ja tuulivoimaloiden välillä. Tuulivoimalaryhmän tulisi hahmottua selkeänä ja helposti ymmärrettävänä yhtenä kokonaisuutena kaikista tarkastelukulmista sekä läheltä että kaukaa havainnoituna. Tuulivoimalat voidaan myös nähdä jättiläismäisenä veistoksellisena elementtinä maisemassa, maisemataideteoksena. (Nielsen 1999)

Yleispätevän ohjeiston luomista tuulivoimaloiden sijoittamisperiaatteiksi on pidetty mahdollisena. Valtakunnallisten suuntalinjojen ohella tapauskohtaisen maisemaselvitysten merkitystä korostetaan – jokaista tapausta ja hanketta suositellaan tarkasteltavaksi erikseen omassa kontekstissaan. (Miljödepartementet 1999, Energimyndigheten 1998)

Middelgrunden, Kööpenhamina

Middelgrundenin merituulipuisto Kööpenhaminan edustalla mainitaan useassa lähteessä ensimmäisenä esimerkkinä tuulivoimapuistosta jossa uusi tuulivoimalatekniikka sijoitetaan osaksi maisemaa kulttuurihistorialliseen yhteyteen. Vuonna 2000 valmistunut merituulipuisto sijoittuu suurimpien Offshore-voimaloiden joukkoon. Tuulipuisto sijaitsee vain kahden kilometrin päässä Kööpenhaminan satamasta, ja on suurkaupunkisijaintinsa vuoksi merituulipuistoksi erikoislaatuinen. Tuulipuisto koostuu kahdestakymmenestä loivaan kaarimuodostelmaan sijoitetusta voimalasta joiden keskinäinen etäisyys on 180 metriä. Voimaloiden muodostaman kaaren pituus on 3,4 km. Kokonaiskorkeudeltaan 102 metriä korkeat myllyt ovat teholtaan 2 MW.

Tuulivoimaloiden kaartuva rivimuodostelma liittyy tuulivoimalat osaksi Kööpenhaminan kaupungin historiassa merkityksellisiä tekijöitä. Näitä ovat meri, satama ja puolustusrakennelmat. Toteutetun tuulipuiston muotoutumisen lähtökohtana ovat Kööpenhaminan olemassa oleva suurmaisema ja sen linnoituskehät joiden kaarta voimaloiden ryhmä jatkaa. Kaupungin sisällä voi nähdä yksinkertaistettuna piirtyvän useamman kaarimuodon. Middelgrundenille 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 Middelgrundenilla muodostavat uuden elementin ja lisäyksen kaupungin historialliseen ääriiviivaan. Kaaren muotoinen kuvio on helposti hahmotettavissa kaikista suunnista. Myllyt eivät näy toinen toisensa edessä Saavuttaessa Kööpenhaminaan lentäen tai vesitse kuvio liittyy osaksi Kööpenhaminan ympärillä piirtyviä linjoja. Vaikutelma on rauhallinen sekä samanlaisesti dynaaminen. (Møller & Grønberg 1998, Middelgrunden 2001)



II Middelgrundenin merituulipuisto Kööpenhaminan edustalla liittyy osaksi kaupungin historiallisten linnoitusrakenteiden kaarimuodostelmaa. Kuvat: www.middelgrunden.dk.

Helsingin tuulipuisto

Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys (KSV 2001) toimii suomalaisena esimerkkinä suurmaiseman huomioimisesta tuulivoimaloiden sijoittamispaikkoja rajattaessa. Lisäksi selvityksen tulos edustaa tuulivoimaloiden sijoittamisperiaatteeksi määriteltyä maisema-arkkitehtonista suunnitelmakonseptia.

Helsingissä Kaupunkisuunnitteluvirasto aloitti vuonna 1999 kaupunginhallituksen kehotuksesta työn tuulivoiman rakentamismahdollisuuksien selvittämiseksi kaupungin alueella. Helsingin merituulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys seuraa aiemmin tehtyä merialueelle sijoittuvan Offshore-tuulipuiston teknistaloudellista selvitystä. Maisemaselvitys on ensimmäisiä lajissaan Suomessa. Koska aihepiiri oli Suomessa suhteellisen uusi, kerättiin selvitystyön pohjaksi keskeistä tuulivoiman ja maiseman suhteita käsittelevää referenssimateriaalia (Tanskasta, Ruotsista ja Hollannista) sekä tietoja Offshore-tuulivoimalakohteista. Taustaksi kerätyn materiaalin perusteella selvitystyössä on arvioitu vakiintuneiden näkökulmien ja sijoittelutapojen sekä selvitysmenetelmien soveltumista Helsingin olosuhteisiin Työssä on tarkasteltu Helsingin ranta- ja merialueiden ominaisuuksia, merinäköymien laatua ja arvioitu tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksia. Selvityksen tehtävänä oli tarkastella teknistaloudellisessa selvityksessä määritettyjen merialueiden soveltuvuutta maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti tuulipuiston sijoituspaikaksi ja tutkia, kuinka paljon ja minne sijoitusalueita jää, kun teknistaloudellisiin muuttujiin lisätään maisema- ja kaupunkikuvalliset tekijät.

Selvityksessä todetaan, että tuulivoimaloiden rakentamisalueiksi Helsingissä soveltuvat parhaiten avomerialueet. Ulapalle avautuvassa näkyvässä vasta yli viiden kilometrin etäisyydelle rantaviivasta sijoittuvien tuulivoimaloiden koko alkaa menettää merkitystään; saaret ja luodot hallitsevat näkymää.

Suunnitelmakonsepti, ”Tuulikammat”, esittää tuulivoimaryhmien sijoittamista useiksi erillisiksi rivimuodostelmiksi: ”Muodostelmat voivat olla suoria tai kaareutuvia, tai koostua erillisistä jaksoista, sijoittuen kuitenkin pääsääntöisesti poikittain rannikkolinjaa vasten. Ratkaisulle on löydettävissä perustelut Suomenlahden pohjoisrannikon maiseman rakenteesta. Sille on tyypillistä niemien, saarten, selkävesien ja lahtien jaksottainen vuorottelu rannikon pääsuuntaa vastaan. ”**Tuulikammat**” korostavat tätä maiseman erityispiirrettä. Mereltä, rannikon suuntaisesti tarkasteltuna tuulivoimalarivistöt hahmottuvat harvana verkostona, ”tuulivoimavyöhykkeenä”, joka on irti mantereen ja saarten yhteen sulautuneesta rantasiluetista. 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 näköymien 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 arvottamiskysymys, kumpi näistä asetetaan etusijalle vai ovatko molemmat hyväksyttäviä lähtökohtia tuulivoiman sijoitukselle.” (KSV 2001)



12 Helsingin tuulipuiston suunnitelmakonsepti. Kuva: Molino Oy/KSV 2001.

3 Maisemavaikutusten selvittäminen tuulivoimarakentamista suunniteltaessa

3.1

Sijoitusalueiden suunnittelu

Tuulivoimaloiden sijoitusalueiden suunnittelu pohjautuu selvityksiin, joissa on huomioitu sekä teknistaloudelliset näkökohdat että ympäristöseikat. Teknistaloudelliselta kannalta tarkastellaan alueita joilla rakentaminen on mahdollista ja kannattavaa suhteessa muun muassa tuulisuuteen, pohjarakennusoloihin sekä sähkönsiirtomahdollisuuksiin. Sijoitusalueiden rajaamisessa huomioidaan lisäksi muun muassa erilaiset suojelualuerajaukset, esimerkiksi maisemansuojelu ja luonnonsuojelualueet sekä rajoitusalueet kuten puolustusvoimien ampuma-alueet.

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia arvioidaan kaavoituksen ja lupamenettelyjen yhteydessä. Lisäksi vaikutuksiltaan merkittävien tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa menettelyssä. Vaikutusten arvioinnissa selvitetään myös kansalaisten ja muiden osallisten näkemykset.

Tuulivoimaloiden sijoituspaikkaa rajattaessa on syytä tiedostaa yleiset maiseman visuaaliseen herkkyyteen liittyvät ja voimaloiden näkyvyyttä korostavat tekijät. Ennen kaikkea on huomioitava ne maisemallisesti, kulttuurihistorialtaan tai luonnoltaan arvokkaat alueet ja kohteet sekä muut erityisalueet, jotka eivät lähtökohtaisesti sovellu rakennuspaikoiksi.

13 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat edustavia kulttuurimaisema-alueita, joiden arvo perustuu mm. yhtenäiseen ja eheään maisemakuvaan. Kuvassa Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Köngäs Kittilässä. Kuva: Silja Suominen.





14 Merkittävät kulttuuriympäristöt ovat rakennustai-
teeltaan, historialtaan ja ympäristöltään edustavia ja
arvokkaita kulttuurimaiseman alueita. Kuvassa Hangon
Kylpyläpuiston rantamaisemaa. Kuva: Silja Suominen.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (2000) mukaan alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuri- ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tavoitteiden mukaan viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. Näillä tarkoitetaan seuraavia inventointeja:

- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992)
- Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt (Museovirasto, rakennushistoriansasto, julkaisu 16, 1993)
- Valtakunnallisesti merkittävät esihistorialliset suojelualuekokonaisuudet (Sisäasiainministeriö, kaavoitus- ja rakennusosasto, tiedotuksia 3/1983).

Myös muita maisemallisesti arvokkaita ja siten rakentamiselle herkkiä alueita on inventoitu museoviraston, maakuntien liittojen ja kuntien toimesta. Suojelupäätöksin ja -ohjelmin osoitetuille arvoalueille rakentaminen voi olla mahdotonta tai rakentamista on harkittava erityisen tarkkaan. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa tulee aina huomioida alueen maisemalliset ja luonnonsuojelliset arvot.

Maisemallisesti, kulttuurihistorialtaan tai luonnoaltaan arvokkaita alueita ja kohteita:

- Unescon maailmanperintökohteet
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt
- Luonnonsuojelulain mukaiset maisema-alueet
- Kansalliset kaupunkipuistot
- Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt
- Muinaismuistoalueet
- Kansallismaisemat
- Perinnemaisemat
- Museotiet
- Luonnonsuojelualueet
- Natura 2000 -alueet
- Luonnonsuojeluohjelmien alueet
- Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet
- Luonnonsuojelulaissa suojellut luontotyypit
- Erämaa-alueet

Maisemallisesti, kulttuurihistorialtaan tai luonnoaltaan arvokkaita alueita ja kohteita. Liitteessä selvitetään lyhyesti alueiden luonnetta ja merkitystä sekä niiden suojeluun liittyviä rajoituksia ja ehtoja rakentamiselle.



15 Perinnemaisemat ovat perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamia, maisemakuvultaan arvokkaita maiseman osa-alueita. Kuvassa Kirkkotuvat Utsjoella. Kuva: Silja Suominen.

3.2

Maisemaselvityksen tavoitteet ja menetelmät

Maisemaselvityksillä on ollut jo jonkin aikaa oleellinen asema osana maankäytön suunnittelun prosessia. Maisemaselvitysten avulla on muun muassa kartoitettu maiseman ominaispiirteitä ja arvoja sekä herkkyyttä ja mahdollisuuksia rakentamiselle. Maisema-analyysin tekemiseen on kehitetty useita menetelmiä³. Maiseman visuaalisten ominaisuuksien arvioimiseen käytetään usein eri menetelmien yhdistelmiä ja sovelluksia.

Maiseman visuaalisten *arvojen* määrittämiseen ei ole olemassa objektiivista menetelmää. Siksi maiseman arvojen ja sitä kautta maiseman herkkyyden määrittäminen ei ole yksiselitteistä. Siirryttäessä maiseman visuaalisten ominaisuuksien tarkastelusta maiseman visuaaliseen sietokyvyn tarkasteluun siirrytään kuvaavasta tasosta arvottavalle tarkastelutasolle.

Tuulivoimarakentamisen yhteydessä maisemaselvitysten tehtävänä on:

³ Mm. Kevin Lynch (The Image of the City 1960), Gordon Cullen (The Concise Townscape 1961), Higuchi (The Visual and Spatial Structure of Landscapes 1989), SAVE-metodi (Survey of Architectural Values in the Environment, Tanskan ympäristöhallinnossa kehitetty), Ian L. McHarg (Design with Nature, 1969).

1) Löytää ne maisemallisesti ja maisemakuvallisesti herkkimmät alueet, jotka eivät kestä tuulivoimaloiden rakentamista. Maisemaselvityksen perusteella voidaan osoittaa rakentamiselle soveltumattomat ja mahdollisesti suojaetäisyyden vaativat maiseman alueet. Sulkemalla pois soveltumattomat alueet saadaan esille rakentamiselle tietyin ehdoin tai parhaiten soveltuvat alueet.

2) Tarkastella niitä maiseman ominaisuuksia, jotka voivat antaa suuntaviivoja tuulivoimaloiden suunnittelun ja maisemaan sijoittamisen lähtökohdaksi.

3) Visualisointiselvityksen avulla määrittää ja kuvittaa tuulivoimaloiden vaikutuksia suhteessa maisemaselvityksessä määritettyihin maiseman ominaispiirteisiin ja arvoihin.

Maisemaselvitykset kuuluvat olennaisena osana tuulivoimarakentamisen suunnitteluun, ja selvitykset tulee suorittaa samanaikaisesti muun suunnittelun yhteydessä.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa maisemaselvityksen sisältö painottuu tavoitteista ja suunnittelutasosta riippuen eri tavoin sekä ja-

kautuu usein erityyppisiin vaiheisiin. Laajemmat selvitykset ovat välttämättömiä rajattaessa tuulivoimalle soveltuvia rakentamisalueita, esimerkiksi maakunta- ja yleiskaavoituksessa. Hanke- ja asemakaavatason selvitykset rajautuvat yleensä paikallisemmalle tasolle. Eri suunnittelutasoilla tehtävien maisemaselvitysten sisältöä on tarkemmin selvitetty kohdassa 3.3.

Maisemaselvitys tehdään karttamateriaalin ja maastossa tapahtuvan havainnoinnin perusteella karttapohjalle. Kartan mittakaava sovitetaan selvitykselle sopivaksi. Laajan maisematilan selvittämisessä pohjana toimii parhaiten peruskartta (1:20 000) tai sen pienennös (1:50 000). Peruskartan sisältötarkkuus soveltuu parhaiten maisemaselvityksen tekemiseen. Näkyvyysvyöhyke-analyysi on mahdollista tehdä esimerkiksi paikkatieto-ohjelmiston avulla maaston korkeus- ja puustotietojen perusteella. Lisäksi voidaan piirroksien tai diagrammien avulla havainnollistaa ja kuvata erilaisia näkymätyyppejä, katvevaikutusta tai muita vastaavia maisemakuvan ominaisuuksia. Kirjal-

lisen selostuksen ohella visuaalisen materiaalin, kartta-analyyseiden, valokuvien ja perspektiivipiirrosten merkitys maisemaselvityksen tulostamisessa on olennainen.

3.2.1

Maisemaselvityksessä tarkasteltavia tekijöitä

Tuulivoimarakentamisen yhteydessä on tarpeellista suunnata maisemaselvitykset kartoittamaan erityisesti niitä maiseman visuaalisia ominaisuuksia, joihin tuulivoimaloilla on oleellimmat vaikutukset. Näitä selvitettäviä tekijöitä ovat jo aiemmin mainitut maiseman sietokyvyn kannalta merkittävät tekijät: maisemaa määrittävien elementtien *mittakaavalliset*, maiseman *suuri- tai pienipiirteisyyteen*, *vaihtelevuuteen* liittyvät tekijät sekä *maiseman aikaan/ikään* ja *käyttöön* liittyvät ominaisuudet. Lisäksi on oleellista selvittää maisemassa olevien *näkymien ja maamerkkien* ominaisuudet ja niiden merkitys maisemakuvassa.

Maisema-analyyseissä maiseman mittakaavallisia ja maiseman kompleksisuuden tasoa on mahdollista selvittää mm. *maisemarakenteen* analyyseillä:

Maisemarakenteen-analyyseiden perusta on maantieteellisessä tarkastelussa; maisematyyppien, maiseman muotojen, maiseman sijoittuvien luontotekijöiden ja ihmisen vuorovaikutuksen selvittämisessä. Maisemarakenteen-analyysi on maiseman perusrunkoa, maiseman "anatomiaa" selvittävä analyysi. Analyysi sisältää maaperä-, topografia- ja korkeustasotarkastelun, jossa karttapohjalta rajataan maiseman perusrungon muodostavat elementit. Näitä ovat Suomessa mm.; selänne-, laakso-, vesi-, harju- ja suoalueet. Lisäksi tarkastellaan maiseman peitteisyyttä ts. kasvillisuuden, kuten metsien ja peltoalueiden rajautumista maisemassa. Ihmisen tekemät kulttuurirakenteet (tiestö, kaupungit jne.) asettuvat maisemaan maisemarakenteen tarjoamin edellytyksin ja liittyvät siten osaksi maisemarakennetta. Maisemarakenteen-analyysi on eräänlainen maisema-analyysin perustaso, joihin muita analyysejä voi peilata ja verrata. Maisemarakenteen-analyysin pohjalta on mahdollista osoittaa ja rajata maisemarakenteensa suhteen yhtenäisiä maisema-alueita, maisematyyppisiä. Tämän jälkeen on mahdollista tarkastella muodostonsa kannalta tuulivoimarakentamiselle soveltuvia (yleensä suuripiirteiset maisemat) tai soveltumattomia (yleensä pienipiirteiset maisemat) maiseman alueita. Maiseman kompleksisuuden ja mittakaavatarkastelun lisäksi maisemarakenteen-analyysi selvittää mm. maiseman suuntautuneisuutta, joka on oleellinen tieto silloin kuin suunnitellaan ryhmään sijoitettavien tuulivoimaloiden muodostelman suuntaamista.

Maisemarakenteen-analyysin topografiaa ja peitteisyyttä selvittävät tiedot luovat pohjan katveanalyysille, jolla on mahdollista määrittellä tietyille alueille sijoitettavien tuulivoimaloiden näkyvyyttä suhteessa ympäröivän maiseman katvevaikutukseen.

Maiseman ajallista luonnetta ja käyttöön liittyviä ominaisuuksia on mahdollista selvittää maisemaan sijoittuvien *kulttuuristen rakenteiden ja -elementtien* analyyseillä ja siihen liittyvällä maankäytöllisellä tarkastelulla:

Analyyseissä tarkastellaan kulttuurirakenteiden ja -elementtien sijoittumista ja ikää. Siinä rajataan karttapohjalle ihmisen tekemät rakenteet kuten tiestö, kaupunki-, taajama- ja kylärakenne sekä esimerkiksi kulttuurin muokkaamat luontoalueet kuten maatalousalueet. Kulttuuristen rakenteiden analyyseihin liittyvä maankäytön tarkastelu täydentää analyysejä tiedoilla maiseman käyttöön liittyvistä ominaisuuksista ja muuntumisen tasosta. Kulttuuristen rakenteiden ja maankäytön taustoja on mahdollista selvittää tarkastelemalla niiden sijoittumista suhteessa maisemarakenteeseen. Tuulivoimarakentamisen kannalta oleellista on nostaa esiin maisemassa historiallisesti ja symbolisesti arvokkaiden kulttuurirakenteiden sijainti ja arvo maisemakuvassa. Maankäytöllisessä tarkastelussa on oleellista osoittaa ja rajata ne alueet sekä reitit, joilla toiminta on erityisessä suhteessa maisemakuvaan liittyviin ominaisuuksiin ja odotuksiin, kuten esimerkiksi virkistysreitit tms.

Maisemassa olevien näkymien ja maamerkkien ominaisuuksia ja merkitystä selvitetään *maisematilan/-kuvan* analyyseillä:

Tässä maiseman tilallisia ja visuaalisia ominaisuuksia selvittävässä analyyseissä merkitään maisemassa karttapohjalle maisematilan rajat ja maisemalliset kiintopisteet. Maisemakuvan analyysi pohjautuu maisemarakenteen-analyysin tietoihin ja maastossa tapahtuvaan havainnointiin. Maisemakuvan analyysiin sisältyvät myös näkyvyyteen ja etäisyyteen liittyvät tekijät; näkymälinjat, näköalapaikat ja näkymätyypit jne. Tilallista ja visuaalista luonnetta kartoittava analyysi selvittää maisemassa olevien elementtien ja rakenteiden mittakaavallisia ominaisuuksia.

Selvityksen avulla on mahdollista huomioida merkittävät näkymälinjat ja maamerkit tuulivoimarakentamisen sijoittamisessa ja välttää epätoivottujen asetelmien syntyminen esim. tuulivoimaloiden sijoittuminen jonkin merkittävän maamerkin, kuten kirkkotalon tai majakan eteen.

Visualisoinnit

Visualisointiselvityksillä on keskeinen merkitys tarkasteltaessa tuulivoimarakentamisen aiheuttamaa muutosta maisemassa ja maiseman herkkyyttä tälle muutokselle.

Visualisoinnit tulee suunnata tarkastelemaan maisema-analyysitarkastelussa esiin otettuja erityisarvoja. Maisema-analyysi toimii visualisointiselvityksen taustatietona, jolloin visualisoinnissa tulee erityisesti tarkastella muutosta suhteessa tutkittuihin maiseman ominaisuuksiin ja arvoihin. Visualisoinnit helpottavat sellaisten asetelmien tarkastelua, joita ei ole mahdollista yksinkertaisesti

suorittaa karttatarkastelussa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi tarkastelut koskien tuulivoimaloiden suhdetta maamerkkeihin ja arvokkaisiin näkymälinjoihin jne. Visualisoinneilla on merkittävä asema vuorovaikutteisessa suunnittelussa; julkisessa keskustelussa, ihmisten informoinnissa.

Parhaimmillaan visualisointiselvitys on osa suunnitteluprosessia. Visualisoinnin tarkoitus ei siis ole esitellä pelkästään valmiin suunnitelman tulosta vaan havainnollistaa esimerkiksi vaihtoehtoisten ratkaisumallien vaikutuksia.

Sijitusalue B

Näkymä Lauttasaaren sillalta eteläkaakkoon
ryhmätyyppi 2

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

16 Visualisointikuvien yhteyteen tulee aina kirjata perustiedot, kuvauspaikka ja -tekniikka sekä indeksikartta, joka osoittaa kuvakulman suhteessa tuulivoimaloihin. Tämä helpottaa kuvan tulkintaa. Kuva: Molino Oy/KSV 2001.

Visualisointien avulla on mahdollista tarkastella ja kuvittaa maisemassa tapahtuvaa visuaalista muutosta. Visualisoinnit ovat olleet olennainen osa suunnittelukulttuuria jo pidemmän aikaa mm. arkkitehtuuruussuunnitelmia esittelevien perspektiivikuvien, karttaillustraatioiden ja aksometrioiden muodossa. Suunnitelmien havainnollisilla visualisoinneilla on merkittävä ja entisestään korostunut asema kuvattaessa muutosta esimerkiksi julkisen keskustelun ja mielipiteidenvaihdon pohjaksi vuorovaikutteisen suunnittelun tavoitteiden saavuttamiseksi.

Visualisointitekniikoita on erilaisia; kartta-, piirros-, malli-, valokuva- ja tietokone-tekniikat – ja kaikkien näiden erilaiset yhdistelmät. Visualisointi voi olla esimerkiksi perspektiivipiirros, valokuvan päälle tehty piirros, ilmakuvan pohjalle tehty ”nostettu” karttaesitys piirrettynä tai kuvanupotustekniikalla toteutettuna, valokuvaan upotettu CAD-piirros, pienoismalli, 3D-mallinnus (kolmiulotteinen tietokoneella tehty malli), animaatio (tietokoneanimaatio) jne.

Visualisointiesitykset ovat useimmiten liittyneet detaljitasolla tapahtuvaan suunnitteluun tai idealuonnosten esittelyyn. Yleistasoisen suunnittelun yhteydessä visualisointia on käytetty vähemmän. Kuvankäsittelytekniikoiden ja CAD-pohjaisten mallinnumahdollisuuksien kautta on kuitenkin jo paljon helpompaa tuottaa kuvittavaa visualisointimateriaalia myös laajempialaisista rakenteista ja niiden aiheuttamista maisemamuutoksista.

Visualisointitekniikoihin liittyy tiettyjä ongelmia. Esimerkiksi kuvaupotuksissa käytettävien valokuvien kohdalla ongelmat koskevat kameran objektiivin ja ihmissilmän eroja: kameran objektiivilla ei saa aikaan yhtä tarkkaa kuvaa kuin ihmissilmä hahmottaa. Ns. normaaliobjektiivi (kinokamerassa 50 mm) vastaa yhden silmän ”luonnollista näkökulmaa”, mutta ei välitä havaitsijan kokemaa stereoperspektiivistä maisemaa, joka on olennaisesti laajempi, panoraaman kaltainen. Jos taas käytetään panoraama- tai laajakulmaobjektiivia, kuvan perspektiivi vääristyy niin, että taustalla olevat esineet vaikuttavat pienemmiltä kuin luonnossa ja etualan osuus korostuu. Monissa kuvasovitteissa taka-alalle sijoittuva tuulivoimala vaikuttaakin kuvassa pienemmältä kuin se olisi todellisuudessa havaintopaikalta katsottuna. Valokuva antaa staattisen kuvan liikkuvista rakenteista, kuten tuulivoimaloista.

Visualisoinnin tavoitteena tulisi olla mahdollisimman realistisen kokemuksen luominen, vaikka täysin luonnollisen maisemakokemuksen kuvittaminen käytännössä onkin mahdotonta.

3.2.3

Maisemaselvityksen tekijä

Maisemaselvityksen tekijällä tulee olla riittävät valmiudet työn tekemiseen. Selvityksen asianmukainen suorittaminen edellyttää perehtyneisyyttä ja koulutusta vaadittuun tehtävään.

Itsenäisesti maisemaselvityksen tekemään tai työtä ohjamaan kykenee esimerkiksi maisema-arkkitehti tai maisemasuunnitteluun perehtynyt arkkitehti, maantieteilijä, maanmittausinsinööri, miljöösuunnittelija tai muu maiseman arvioimiseen ja karttatyöskentelyyn kokemuksen tai koulutuksen kautta perehtynyt henkilö. Kun suunnittelualaaseen kuuluu kulttuurihistoriallisia arvoja, tarvitaan myös sen alan asiantuntemusta.

Maisemaselvitysten sisältö eri suunnittelutasoilla

Tuulivoimarakentamisen yhteydessä tehtyjen maisemaselvitysten luonne vaihtelee suunnittelun tarkkuudesta ja tavoitteesta sekä lähtötietojen luonteesta riippuen.

Määritettäessä tuulivoimarakentamiselle sopivia sijoittamisalueita ja tehtäessä aluerajauksia esimerkiksi maakunta- tai yleiskaavatasolla on muuttujien määrä korkea, sillä suunnittelun vaiheessa ei ole välttämättä mahdollista päättää tuulivoimaloiden mallia, kokoluokkaa tai määrää. Sijoittamiselle sopivia alueita rajattaessa maisema-analyysillä on keskeinen asema visualisointien toimituksessa analyysin rinnalla. Visualisointien avulla on mahdollista testata maisema-analyysin perusteella määritettyjen aluerajojen toimivuutta ja esittää esimerkinomaisesti erilaisia vaihtoehtoisia muodostelmia rajattujen alueiden sisällä.

Hankevaiheessa tehdyt maisemaselvitykset painottuvat selkeämmin visualisointiin, mikäli hankkeelle asetetut reunaehdot aluerajauksineen ovat jo tiedossa ja lähtötiedot on mahdollista määrittää. Maisemaselvitysten tulee kuitenkin kattaa tuulivoimaloiden näkyvyysalue, erityisesti voimaloiden arvioitu visuaalisen vaikutuksen lähi- ja dominanssivyöhyke (esitelty kohdassa 1.5).

Tarkkoja ja yksiselitteisiä suoraan käytäntöön sovellettavia ohjeita maisemaselvitysten sisällöstä eri suunnittelu- tai kaavatasoilla on vaikea määrittää. Jokainen suunnittelutilanne on yksilöllinen ja tarvittavien maisemaselvitysten sisältö, luonne ja tarkkuus ovat yhteydessä suunnittelun tavoitteisiin ja tiedettyjen lähtötietojen tarkkuuteen.

Edellä on todettu, että tuulivoimaloiden suunnittelussa painopiste on tarkoituksenmukaista ohjata yleispiirteiselle kaavatasolle, jossa olisi tarpeen suorittaa aluerajaukset tuulivoimarakentamiselle.

Tähän tavoitteeseen nojautuen on mahdollista esittää eri suunnittelutasoilla maisemaselvityksille tietyjä tavoitteita ja tarkkuuksia. Seuraavat maisemaselvitysmallit ovat esimerkinomaisia, joita voidaan soveltaa tarpeen mukaan:

3.3.1

Maisemaselvitykset yleispiirteisissä kaavoissa

Maakuntakaavassa osoitetaan tuulivoimarakentamiselle soveltuvia alueita. Tämän vuoksi maakuntakaavaprosessissa tehtävillä maisemaselvityksillä on hyvin olennainen merkitys tuulivoimaloiden maisemaan sopeuttamisen kannalta. Maisemavaiikutusten huomioon ottaminen alueita rajattaessa

edellyttää kohtuullisen tarkkoja maisemaselvityksiä.

Maisemaselvityksien perusteella tulisi tässä suunnitteluvaiheessa antaa suunnittelumääräyksiä voimaloiden sijoittumisen periaatteista, esimerkiksi voimalaryhmän sijoittumisesta suhteessa maisemarakenteeseen. Voi olla myös tarkoituksenmukaista määrittää jo maakuntatasolla tuulivoimalaryhmälle tavoitteita ryhmän suuntautumisesta ja muodostelman geometriasta, sekä voimalan maksimikorkeus. Näillä kaikilla tekijöillä on oleellinen merkitys maisemavaikutuksiin. Tuulivoimateknologian nopea kehitys pitäisi huomioida aluerajauksissa ja tuulivoimaloiden ulkonäköä määrittävissä tavoitteissa.

Maisemaselvityksen sisältö tuulivoimaloiden sijoitusalueita rajattaessa:

Maisemaselvityksen lähtötietoihin tulee sisällyttää kaikki olemassa oleva maiseman kannalta oleellinen valtakunnallinen, alueellinen ja paikallinen maisematieto. Näitä ovat ennen kaikkea liitteessä listatut arvoalueet.

Selvitystyön aluksi on määritettävä maisemalliset tavoitteet ja edellytykset tuulivoimaloiden sijoittamispaikan suhteen.

Kun määritellään maakuntakaavaan (tai yleiskaavaan) tarkkoja aluerajauksia sijoitettaville tuulivoimaloille tulee maisemaselvitysten perustua kattavaan maisema-analyysiin, joka kartoittaa kaikkia kohdassa 3.2.1 mainittuja asioita.

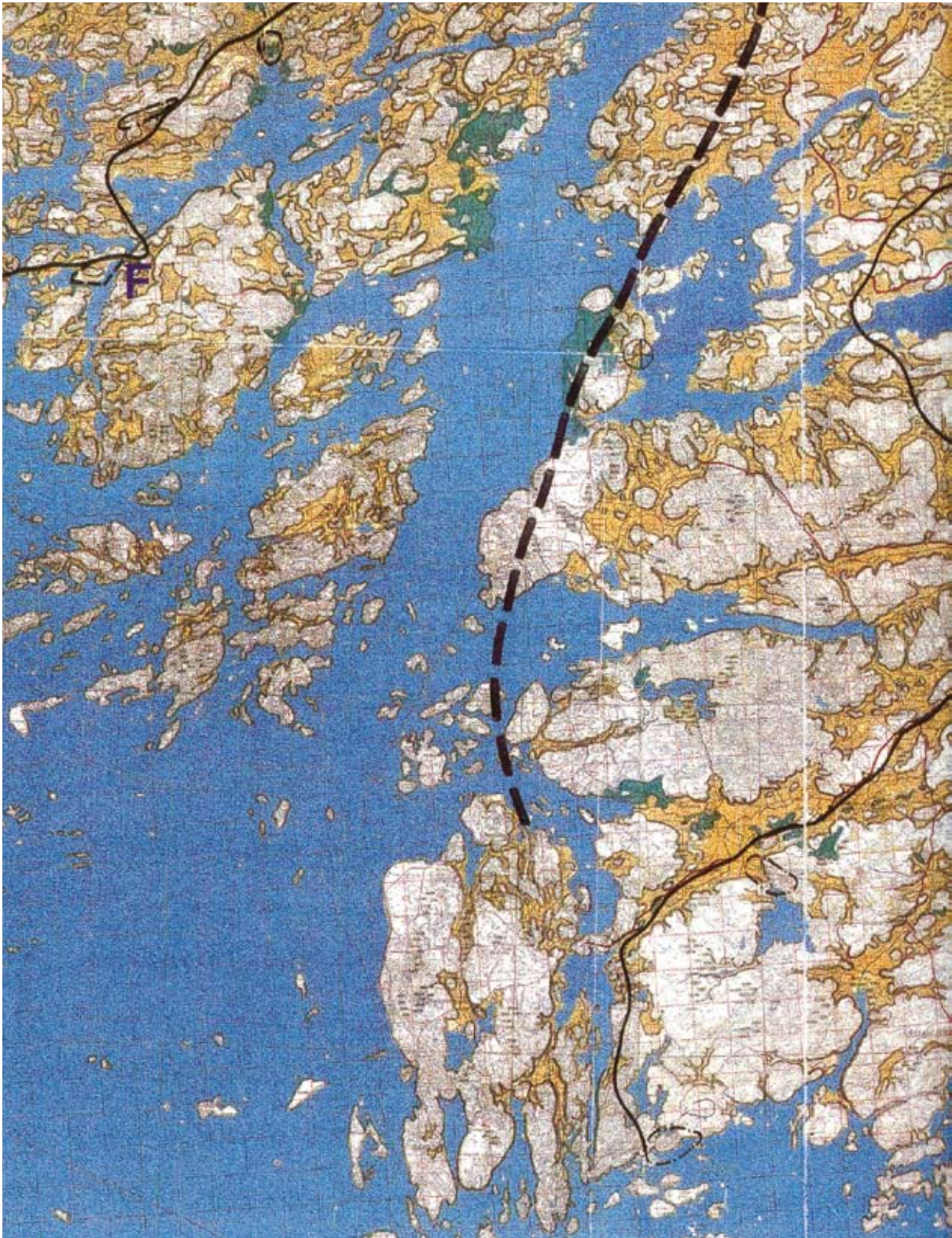
Maisema-analyysissä tulee tutkittavaa aluetta rajattaessa ottaa huomioon tuulivoimaloiden maisemavaikutusten laajuus: Maisema-analyysi tulee suorittaa noin 20 km säteelle tarkasteltavan alueen rajojen ulkopuolelle – siis niin pitkälle kuin suuren kokoluokan tuulivoimaloiden visuaaliset vaikutukset saattavat ulottua.

Maisemaselvitysten tekeminen voisi tapahtua esimerkiksi seuraavissa vaiheissa:








1a) Maisemarakenne;

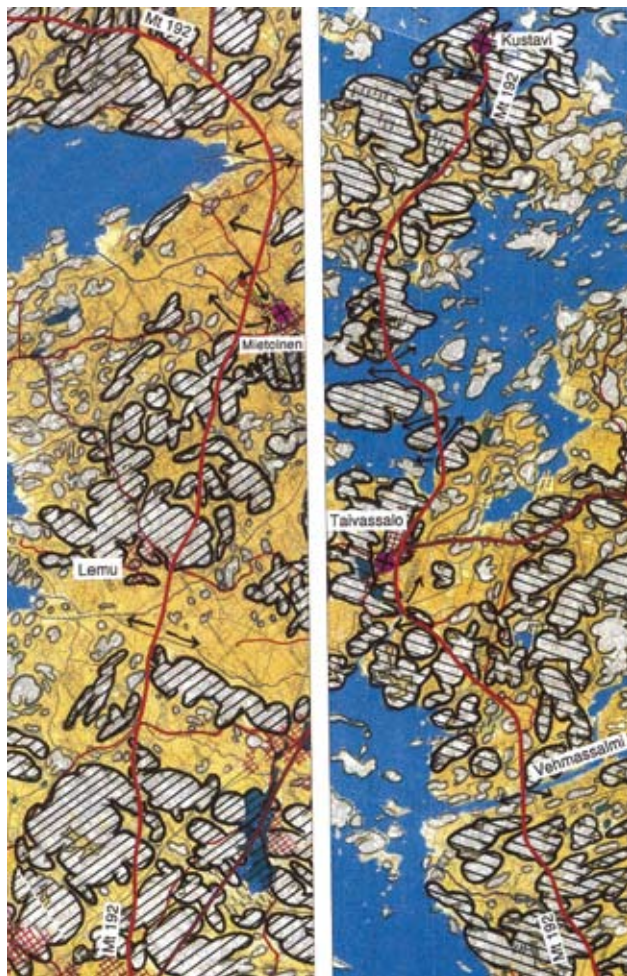
(topografia, korkeustasot: selänteet ja laaksot, peitteisyys: metsät, muu kasvillisuus, vesialueet, harjualueet, suoalueet jne.) Vähintään mittakaavassa 1:50 000 (tarkkuus 1:20 000 = peruskartan pienennös).

Maisemarakennetta selvittävän analyysin pohjalta on mahdollista osoittaa ja rajata maisematyyppjä sekä selvittää mittakaavallisten ja maiseman muodostonsa perusteella soveltuvat ja toisaalta soveltumattomat alueet. Analyysin tuottama tieto maiseman suuntautuneisuudesta voi myöhemmin antaa edellytyksiä tuulivoimaryhmän suunnalle.

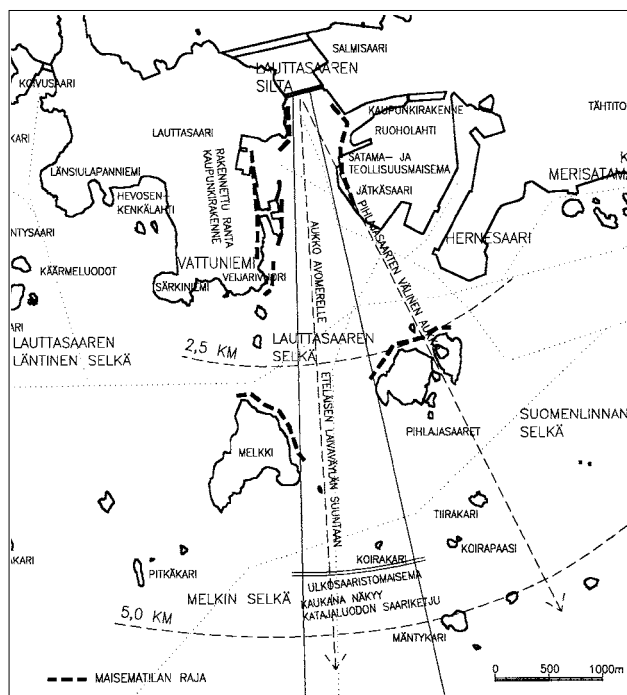


18a, 18b Esimerkki laaja-alaisesta maisemarakenne-analyysistä, kartta-otteita. Kuva: MA-arkkitehdit/Tielaitos 1995.

MAISEMARAKENNE			
	SELÄNNE		HARJU
	LAAKSO		SUO
	VESI		PÄÄTIE
			VANHA TIE



18b



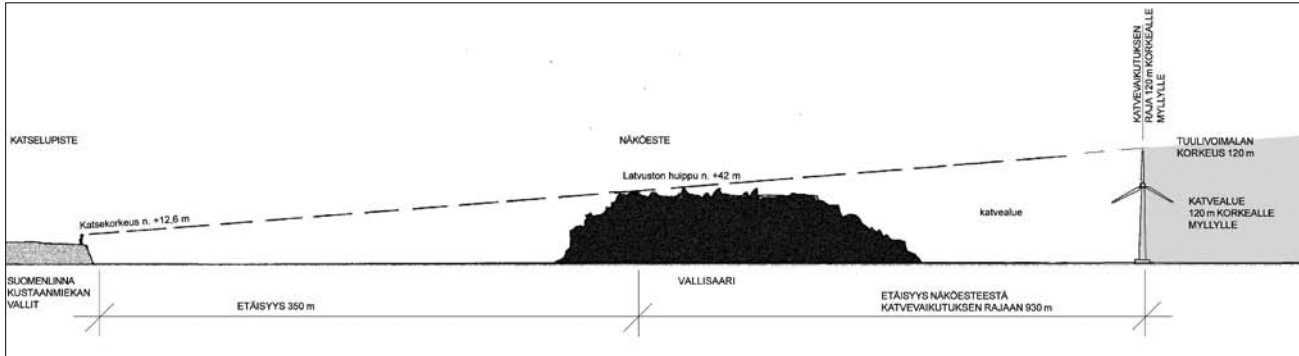
19 Esimerkki maisemakuvan/-tilan analyysistä.
Kuva: Molino Oy/KSV 2001.

2) Maisemakuvan/-tilan analyysi, maiseman visuaalisten ja tilallisten ominaisuuksien analyysi

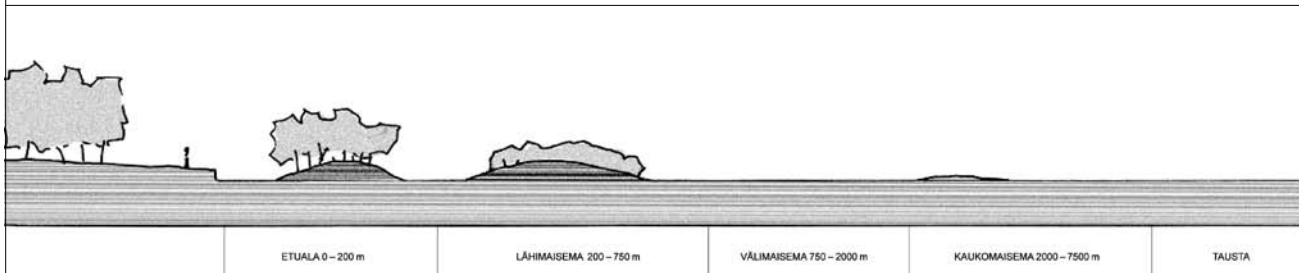
Kartalla ja maastossa tehtävän tarkastelun pohjalta merkitään: Näkymälinjat, maamerkit, näköalapaikat, maisematilan rajat, solmukohdat, maisemakuvassa merkittävänä hahmottuvat maisemaelementit. Karttatarkastelun ohella alueelle tyypillisiä näkymiä voidaan kuvittaa esimerkiksi valokuvin.

Karttatarkastelun tarkkuus 1:50 000–1:10 000 riippuen alueen luonteesta.

3) Soveltuvien alueiden rajaus, luonnos



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 etäisyydeltä Vallisaaresta, katsekorkeus +3,6 m) katsottaessa 0,1 km näköesteestä. Lähempänä mylly esteen yli.



HELSINGILLE OMINAISIA MERINÄKYMIÄ: MAISEMAVYÖHYKKEET



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



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



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



Viistonäkömä:
Niemiä, saarten ja luotojen ketjuja, jotka hahmottuvat yhtenäisinä siluetteina.

20a, 20b Maisemakuvan- ja -tilan analyysin yhteydessä voidaan esittää tyyppillisiä näkymiä valokuvien ja kaavioiden avulla. Kuvat: Molino Oy/KSV 2001.

4) Visualisoinnit

Visualisointeja laaditaan maisemaselvityksen pohjalta tuulivoimarakentamiselle soveltuviksi rajatuille alueille. Tässä vaiheessa voidaan "testata" alueiden soveltuvuutta erilaisin ryhmämuodostelmin ja suuntauksin. Yleissuunnitteluvaiheessa visualisointien avulla on mahdollista tarkastella esimerkiksi tuulivoimaloiden maksimikorkeutta tai

suorittaa aluerajauksen suuntauksen hienosäätöä. Erityisen tarkastelun kohteeksi tulee valita alueita, jotka sijaitsisivat suunnitellun tuulivoimaryhmän lähi- ja dominanssivyöhykkeelle (vyöhykejako esitely seuraavassa luvussa).

Maisemaselvityksen lopuksi tulee vielä tarkistaa paikalliset arviointikriteerit ja valittujen alueiden soveltuvuus niihin.



21 Esimerkki visualisoinnista: Näkymä sijoitusalueen nykytilanteesta ilman tuulivoimaloita. Kuvaan tulee merkittä paikannimiä alueen tunnistamisen avuksi. Kuva: Molino Oy/KSV 2001.



22 Visualisointi tuulivoimaloiden sijoittumisesta alueelle. Visualisointipaikat tulee valita harkiten. Erityisesti tulee tarkastella näkymiä herkimmiltä alueilta, kuten vapaa-ajan asutuksen suunnasta tai esimerkiksi paikasta, josta aluetta havainnoi erityisen paljon ihmisiä. Kuva: Molino Oy/KSV.

Maisemaselvitykset asemakaava- ja hanketasolla

Mikäli tuulivoimaloiden sijoittamisalueet on osoitettu maakuntakaavassa painottuvat asemakaavaan tai hankevaiheeseen liittyvät maisemaselvitykset selvitysten tarkennukseen paikallisella tasolla. Suunnittelun tässä vaiheessa tulisi määrittää tuulivoimalaryhmän sijoitusmuodostelmaan liittyvät seikat, kuten voimalaryhmän geometria, suunta ja voimaloiden keskinäiset etäisyydet. Erityisesti hankevaiheessa tulee selvittää suunnitellun tuulivoimalan/voimalaryhmän vaikutukset ympäröivään maisemaan.

Tässä vaiheessa maisemaselvitysten tulee tarkentua selvittämään sitä paikallista maisematilaa, johon maakuntakaavassa osoitettu alue on sijoitettu. *Maisemakuovan- ja tilan analyysi* tarkentuu paikalliselle tasolle selvittäen merkityksellisiä näkymiä, maamerkkejä ja muita maisemakuvassa merkittäviä elementtejä.

Hanketasolla selvitys painottuu erityisesti *visualisointeihin*, joiden avulla tulee tarkastella tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa maisemanalyysissä määriteltyihin arvoihin. Visualisointien avulla on mahdollista tarkastella ja testata erilaisten sijoittelumuodostelmien ominaisuuksia ja vaikutuksia, sekä välttää mahdolliset epätoivotut asetelmat, kuten esimerkiksi tuulivoimaloiden asettuminen arvokkaalle näkymälinjalle tai paikallisesti merkittävän maiseman kiintopisteen eteen jne. Visualisointien ohella tulisi selvittää myös niiden alueiden maisemallisia ominaisuuksia, joilta käsin tuulivoimalat olisivat nähtävissä – ja harkita eri sijoittelumuodostelmien vaikutusta suhteessa näiden alueiden arvoihin. Visualisoinneilla on tässäkin suunnitteluvaiheessa huomattava merkitys vuorovaikutteisen suunnittelun tavoitteiden saavuttamiseksi. Mahdollisimman havainnollinen kuvamateriaali on oleellisen tärkeää informoitaessa asukkaita tulevasta muutoksesta maisemassa.

Ohessa esitellyt hankevaiheen maisemaselvitykset palvelevat niin tuulivoimaloiden sijoittamisen suunnittelua kuin maisemavaikutusten arviointia-kin.

Maisemaselvityksen sisältö

Kuten yleispiirteisessä kaavoituksessakin tulee maisemaselvityksen lähtötietoihin sisällyttää kaikki olemassa oleva maiseman kannalta oleellinen valtakunnallinen, alueellinen ja paikallinen maisematieto; näitä ovat ennen kaikkea liitteessä 1 listatut arvoalueet. Lisäksi selvitystyön aluksi on määritettävä maisemalliset tavoitteet ja edellytykset tuulivoimaloiden sijoittamispaikan suhteen.

Maiseman topografia- ja peitteisyystietoihin (kasvillisuus) pohjautuva *katve/näkyvyysalue-analyysissä* on mahdollista määrittää ne maiseman alueet, joille tuulivoimala-alueen visuaalinen vaikutus ulottuu. Tämän tiedon perusteella on mahdollista suunnata maisemaselvitys näille vaikutusalueille. Vaikutuksia voidaan tarkastella soveltamalla (kohdassa 1.5 esiteltyä) visuaalisen vaikutuksen vyöhykejakoperiaatetta arvioimalla vaikutuksia erityisesti tuulivoimaloiden lähi- ja dominanssivyöhykkeellä. Näkymäkuvien kannalta oleellimmat näkymäpaikat ovat asutus- ja virkistysalueiden näkymäalueet sekä keskeisiltä teiltä ja reiteiltä avautuvat näkymät.

Maisemaselvitysten tekeminen voisi tapahtua esimerkiksi seuraavissa vaiheissa:

1) Maisemaselvitys; erityisesti maankäyttö ja maisemakuvan-/tilan analyysi

Maisemaselvitys tehdään karttamateriaalin ja maastossa tapahtuvan havainnoinnin perusteella karttapohjalle. Kartan mittakaava sovitaan selvitykselle sopivaksi.

- *Maiseman arvoalueet*; (mainittu liitteessä)
- *Alueen maankäyttö*, erityisesti asutus- ja virkistyskäytön alueet sekä keskeiset reitit ja tiet
- *Maisemakuvaltaan herkit maiseman alueet ja elementit*:
 - Avoimet maisematilat
 - Maisematilan raja- ja reunavyöhykkeet
 - Merkittävät näkymäakselit ja -alueet, näköalapaikat
 - Maamerkit ja maiseman arvokohdat
 - Maiseman pienipiirteiset alueet

2) Tuulivoimalan/voimalaryhmän maisemavaikutusten arviointi; visualisoinnit

Seuraavat tekijät esitetään kartalla:

- **Suunniteltu tuulivoimalan/voimalaryhmän paikka**
- **Mahdollisen huoltotien linjaus, jossa eriteltynä uuden tielinjan rakentamisosuus**
- **Liittäminen sähköverkkoon (kaapeli- ja ilmajohtojen linjaus/erillisen muuntamon sijainti)**
- **Tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen vyöhykkeet** (esitely kohdassa 1.5).
- **Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaselvityksessä esitettyihin asioihin, erityisesti maston lähi- ja dominanssivyöhykkeelle sekä maiseman herkille alueille.**
- **Havainne-/visualisointikuvia merkittävimmistä näkymäsuunnista** esimerkiksi valokuvavasovitteena

(Visualisointikuvien yhteyteen tulee aina kirjata perustiedot, kuvauspaikka ja -tekniikka sekä indeksikartta, joka osoittaa kuvakulman suhteessa tuulivoimaloihin)

LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

- Energimyndigheten 1998. Vindkraft i harmoni, Energimyndigheten, toim. Maria Hellström, ET19: maj 1998, Sverige.
- Energistyrelsen 1994/1. Hustandsmøller – en undersøgelse af de visuelle forhold ved opstilling af hustandsmøller i det åbne land, Energimyndigheten, 8/1994, Danmark.
- 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, Danmark.
- Energistyrelsen 1996. Store vindmøller – en undersøgelse af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller ved større industrianlæg, Energistyrelsen, Miljø- og Energiministeriet 1/1996.
- Granö 1951. Suomen maantieteen käsikirja, Granö, J.G, 1951.
- Helsingin kaupunki/KSV 1995. Helsingin saaristo ja merialue, Osayleiskaava, Maisema-analyysi, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosasto 1995:17.
- Helsingin kaupunki/KSV 2000. Tuulivoimaloiden teknistaloudellinen sijoituspaikkaselvitys, loppuraportti, Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnitteluvirasto, Kaavoitusosasto, Energiasäästöneuvottelukunta, Helsinki 16.2.2000.
- Helsingin kaupunki/KSV 2001. Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys, Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, Suunnittelutoimisto Molino Oy, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 2001:16.
- Higuchi 1983. The Visual and Spatial Structure of Landscapes, Tadahiko Higuchi, Cambridge MA, MIT Press 1983.
- Lind 1999. Tegn på Energi – Energiens bygninger, anlæg og virkninger i Danmark, Olaf Lind, Arkitektens Forlag 1999.
- Lynch 1960. The Image of the City, Kevin Lynch Cambridge MA; MIT Press 1960.
- 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 Vindkraftsutredningen, Miljödepartementet, SOU 1999:75, Sverige.
- Miljöministeriet 1989. Vindmøller i Landskabet, Planstyrelsen, Skov- og Naturstyrelsen, Miljöministeriet, 1989.
- Miljø- og Energiministeriet 1996. Opstilling af store vindmøller i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold, Miljø- og Energiministeriet, 12/1996, Danmark.
- Miljø- og Energiministeriet 1999. Cirkulære om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller (Til amtsråd og kommunalbestyrelser) Miljø- og Energiministeriet 10.6. 1999, Danmark.
- Miljø- og Energiministeriet 2001. Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til Opstilling af vindmøller, Miljø- og Energiministeriet, 7.3.2001, Danmark.
- Mårtensson 1998. Vindkraft vid kusten – dess visuella påverkan på landskapet. Anne- Lie Mårtensson Examenarbete vid institut för landskapsplanering Alnarp, SLU 1998.
- Møller & Grønborg 1997. Vindmøllepark på Middelgrunden, Æstetisk vurdering og visualisering, Københavns Miljø- og Energikontor, Møller & Grønborg AS; 1997.
- Møller & Grønborg 1998. Vindmøllepark på Middelgrunden II, Æstetisk vurdering og visualisering, Middelgrundens Vindmøllelaug, Københavns Belysningsvæsen, Møller & Grønborg AS, 1998.
- Nielsen 1996. Wind Turbines & The Landscape, Architecture & Aesthetics, Birk Nielsens Tegnastue, Landscape Architects, 1996.
- Nielsen 1999. Vindkraften i landskabet, Jord og Viden 12/1999, Frode Birk Nielsen (artikkeli).
- Nordström 2000. Kulturmiljö och vindkraft- Kulturmiljöövervakning/Fallstudie, Riksantikvarieämbetet, toim. Nordström Tierp 2000 Sverige.
- Rautamäki-Paunila 1983. Maisemamaakunnat: maakunnallinen viheraluejärjestelmä Rautamäki-Paunila Maija, Espoo 1983.
- Skov- og naturstyrelse 2000. Visualiseringer og VVM – behov, metoder, teknikker, eksempler Skov- og naturstyrelse, Miljø- og Energiministeriet, Hasløv & Kjærsgaard, 2000.
- Stichting Jaarboek 1998. Landscape Architecture and Town Planning in the Netherlands 95-97, Stichting Jaarboek - landschap-sarchitectuur en stedeboew, Netherlands 1998.
- Tielaitos 1995. Turun tiepiirin tiemaisema, Ma-arkkitehdit, Tielaitos, Turun tiepiiri 1995.
- Vindkraftsutredningen 1998. Vindkraften – en ren energikälla tar plats, Vindkraftsutredningen, SOU 1998:152. Lägesrapport december 1998, Sverige.
- www.windpower.dk Danish Windturbine Manufacturers Association web site www.windpower.dk
- Ympäristöministeriö 1993/1. Maisemanhoito, Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristöministeriö Ympäristönsuojeluosasto, Mietintö 66/1992, Helsinki 1993.
- Ympäristöministeriö 1993/2. Arvokkaat maisema-alueet, Maisema-alue työryhmän mietintö II, Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, Mietintö 66/1992., Helsinki 1993.
- Ympäristöministeriö 1997. Tuulivoima maankäytön suunnittelussa, Ympäristöministeriö, Maankäytön osasto, työryhmän raportti 1997.
- Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä, 5.3.1999.
- Fokus på vindenergi, Energistyrelsen, Miljø- og Energiministeriet 10/2001.
- Laki Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta, 5.3.1999.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki, 5.2.1999.
- Maisemaa koskeva eurooppalainen yleissopimus 20.10.2000.
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.
- Valtion selonteko eduskunnalle valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista, VNS 2/2000, 26.5.2000.
- YVA-laki 10.6.1994.

Maisemallisesti, kulttuurihistorialtaan tai luonnoiltaan arvokkaita alueita ja kohteita

UNESCOn maailmanperintökohteet:

UNESCOn (Yhdistyneiden Kansakuntien kasvatus- tiede- ja kulttuurijärjestön) hyväksymä maailmanperintösopimus on kansainvälinen yleissopimus maailman kulttuuri- ja luonnonperinnön suojelemisesta. Sopimuksen tavoitteita toteutetaan ylläpitämällä maailmanperintöluetteloa, johon vuosittain hyväksytään uusia kulttuuri- ja luonnonperinnön kohteita.

Suomesta on maailmanperintölistalle hyväksytty yhteensä viisi kohdetta: Suomenlinna, Vanha Rauma, Petäjäveden vanha kirkko, Verlan puuhiomo ja pahvitehdas sekä Sammallahdenmäen pronssikautinen hautakiviröykkiöalue Ala-Satakunnassa.

- Tiedot maailmanperintökohteista ja suoja-alueista ovat Museovirastolla. Museovirasto vastaa kulttuuriperintökohteiden esittelystä ja ympäristöministeriö vastaavasti luonnonperintökohteista. Yhdistetyt kohteet, joilla on sekä kulttuuri- että luonnonperintöarvoja ovat molempien viranomaisten vastuulla.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtioneuvosto on tehnyt (1995) periaatepäätöksen valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ympäristöministeriön asettaman maisema-alueityöryhmän mietinnön (66/1992) pohjalta, johon kuului 150 aluetta. Päätökseen sisältyy 156 arvokasta maaseudun maisema-aluetta koko Suomen alueelta Ahvenanmaata lukuun ottamatta.

- Tiedot valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista on alueellisissa ympäristökeskuksissa ja Suomen ympäristökeskuksessa. Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden aluekuvauksia löytyy Ympäristöministeriön julkaisusta ”Arvokkaat maisema-alueet; maisema-alueityöryhmän mietintö, osa 2”, Helsinki 1993.

Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt

Museovirasto ja ympäristöministeriö ovat yhteistyössä kartoittaneet ja luokitelleet valtakunnallisesti rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Ne ovat valtakunnallisesti arvokkaita ja merkittäviä rakennustaiteeltaan, historialtaan ja ympäristöllisesti. Kohteet ovat osaksi samoja kuin ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän valitsemat arvokkaat maisema-alueet.

- Tiedot valtakunnallisesti merkittävistä kulttuurihistoriallisista ympäristöistä ja kohdeluettelo löytyy Museovirastosta ja alueellisista ympäristökeskuksista. Kohteita esittelee myös julkaisu ”Rakennettu kulttuuriympäristö – Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt”, Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16, 1993.

Luonnonsuojelulain mukaiset maisema-alueet

Luonnonsuojelulain (35§) nojalla voidaan perustaa maisema-alueita.

Tähän mennessä on tehty päätös yhdestä maisema-alueesta (Suomussalmen vienalaisylien alue).

- Tiedot maisema-alueista saa asianomaiselta kunnalta

Kansalliset kaupunkipuistot

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 68§) on mahdollisuus kansallisten kaupunkipuistojen perustamiseen. Tähän mennessä on perustettu kolme kaupunkipuistoa, Hämeenlinnaan, Heinolaan ja Poriin.

- Tiedot kansallisista kaupunkipuistoista saa asianomaiselta kaupungilta.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Ympäristöministeriön asettaman maisema-aluetyöryhmän mietinnössä (66/1992) arvokkaista maisema-alueista esitettiin myös 171 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Mietinnön inventointien jälkeen on eri puolilla Suomea tehty täydentäviä maakunnallisia maisemaselvityksiä, joista saa tietoa maakuntien liitoista.

Maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt

Myös maakunnallisella ja kunnallisella tasolla on kartoitettu ja luokiteltu maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kohteita. Nämä kohteet koostuvat niin laajemmista ympäristökokonaisuuksista, kulttuurimaisema-alueista kuin rajatummissa ympäristöistä sekä yksittäisistä rakennuksista. Tietoja maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävistä kohteista saa maakunnan liitolta ja kunnalta.

Muinaismuistoalueet

Muinaismuistolaki (295/1963) rauhoittaa kiinteät muinaisjäännökset suoraan ilman erillisiä päätöksiä. Kiinteät muinaisjäännökset on lueteltu muinaismuistolain 2 §:ssä. Niitä ovat mm. kalliomaalaukset, uhrikivet, muinaiset asuinpaikat, käräjäpaikat, linnakkeet, vallihaudat ja erilaiset rauniot.

- Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty.
- Jos suunnittelualueella tai sen läheisyydessä on tiedossa muinaisjäännöskohteita, tulee Museovirastoon ottaa yhteyttä jo suunnitteluvaiheessa (muinaismuistolaki 13.§). Rakennuslupahakemuksesta on pyydyttävä lausunto Museovirastolta, mikäli alueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä tai merkittäviä kulttuurihistoriallisia kohteita tai ympäristöjä.
- Ajantasaiset tiedot muinaisjäännöskohteista saa Museovirastosta.

Kansallismaisemat:

Ympäristöministeriön vuonna 1992 asettama työryhmä valitsi 27 kohdetta, joita voidaan pitää suomalaisina kansallismaisemina. Kansallismaisemat ovat maamme yleisesti tunnettuja ja laajalti havaittavia maisemanähtävyyksiä. Niillä on voimakas symboliarvo ja yleisesti tunnustettu merkitys kansallisessa kulttuurissa, historiassa tai luontokuvassa.

- Kansallismaisemilla ei ole hallinnollista tai lainsäädännöllistä asemaa, eikä niitä ei ole osoitettu karttapohjalla aluerajauksina. Alueiden merkitys perustuu käytännössä yhteisesti hyväksytyihin käsityksiin niiden vaalimisen tärkeydestä. Alueilla rakennettaessa ja suunniteltaessa maankäyttöä tulee tavoitteena olla alueen ja paikan ominaisuutensa säilyttäminen.
- Kansallismaisemiksi valitut alueet on esitelty ympäristöministeriön julkaisussa "Kansallismaisema" (1993).

Perinnemaisemat:

Perinnemaisemaksi kutsutaan perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamaa, maisemakuvultaan arvokasta maisemaa. Suomen ympäristökeskuksen tekemän perinnemaisemainventoinnin mukaan Suomessa on 3694 arvokasta perinnebiotooppia.

- Perinnemaisemien hoidossa tavoitteena on kunkin alueen biologisten, maisemallisten ja kulttuurihistoriallisten arvojen säilyttäminen ja elvyttäminen. Nämä tavoitteet tulee myös huomioida alueiden käytön ja rakentamisen suunnittelussa.
- Tiedot perinnemaisemakohteista saa alueellisesta ympäristökeskuksesta ja alueellisten ympäristökeskusten julkaisusarjoista.

Museotiet:

Tiehallinnon tiemuseokohteet, museotiet ja museosillat sijaitsevat eri puolella Suomea. Museotie voi olla keskiaikaisen tai myöhemmän tieverkon osa, paikallisesti arvokas vanha reitti tai pohjoisen muinainen kulku-ura. Tiemuseo on tähän mennessä suojellut kaikkiaan 58 historiallista tieosuutta tai siltaa.

Merkittäviä tie- ja siltakohteita säilytetään myös rakennussuojelulain perusteella. Kokonaan pois käytöstä jääneet tieosuudet, tienviitat ja välimatkan merkit ovat puolestaan muinaismuistolain suojaamia.

- Tiedot tiemuseokohteista saa tiehallinnolta ja Museovirastolta.

Luonnonsuojelualueet:

Luonnonsuojelualueet ovat luonnonsuojelulain nojalla pysyvästi suojeltuja alueita:

- Kansallispuistot
 - Luonnonpuistot
 - Muut luonnonsuojelualueet
- Tiedot luonnonsuojelualueista saa alueelliselta ympäristökeskukselta

Natura 2000-alueet:

Natura 2000-verkoston kuuluvat alueet koostuvat EU:n komissiolle ilmoitetuista linnustonsuojelu-alueista (SPA-alueet) ja alueista, jotka komissio tai neuvosto on jäsenmaiden ehdotuksesta hyväksynyt yhteisön tärkeänä pitämiksi alueiksi (SCI-alueet). Valtioneuvoston hyväksymä Suomen Natura 2000-verkostoehdotus muodostuu pääosin olemassa olevista luonnonsuojelualueista, valtioneuvoston hyväksymien suojeluohjelmien alueista sekä eräistä muista suojelukohteista.

Natura-alueella ja sen läheisyydessä mahdollisuudet tuulivoimarakentamiseen riippuvat rakentamisen vaikutuksista niihin luonnonarvoihin, joiden perusteella alue on Natura 2000-verkoston sisällytetty. Rakentaminen edellyttää luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointia, mikäli hanke todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura-alueen perusteena olevia luonnonarvoja.

- Tiedot Natura-alueista saa alueelliselta ympäristökeskukselta

Luonnonsuojeluohjelmien alueet:

Luonnonsuojeluohjelmat ovat valtakunnallisia merkittävien luonnonarvojen turvaamiseksi laadittuja ohjelmia, joilla alueita varataan suojelutarkoituksiin.

- Soidensuojelun perusohjelma
 - Lintuvesiensuojeluohjelma
 - Harjijensuojeluohjelma
 - Lehtojensuojeluohjelma
 - Vanhojen metsien suojeluohjelma
 - Rantojensuojeluohjelma
- Tiedot kohteista saa alueelliselta ympäristökeskukselta

Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet

- Arvokkaiden kallioalueiden inventoinnit on julkaistu alueellisten ympäristökeskusten julkaisusarjoissa

Luonnonsuojelulaissa suojellut luontotyypit:

Luonnonsuojelulain 29 § määrittelee ne luontotyypit, joita luonnontilaisina ei saa muuttaa niin, että niiden ominaispiirteiden säilyminen vaarantuu. Luontotyypit ovat:

- Luontaisesti syntyneet, merkittävilta osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt
 - Pähkinäpensaslehdot
 - Tervaleppäkorvet
 - Luonnontilaiset hiekkarannat
 - Puuttomat tai luonnontilaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit
 - Katajakedot
 - Lehdetniityt
 - Avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut tai puuryhmät
- Tiedot alueista saa alueelliselta ympäristökeskukselta

Erämaa-alueet, Erämaalaki (62/1991)

- Tiedot erämaa-alueista saa alueelliselta ympäristökeskukselta.

KUVAILEHTI

Julkaisija	Ympäristöministeriö Alueidenkäytön osasto	Julkaisu-aika Maaliskuu 2006		
Tekijä(t)	Emilia Weckman			
Julkaisun nimi	Tuulivoimalat ja maisema			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 5/2006			
Julkaisun teema	Luonto			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut				
Tiivistelmä	<p>Julkaisu käsittelee tuulivoimalarakentamisen vaikutuksia maisemaan, painottuen erityisesti maisemakuvaan kohdistuviin visuaalisiin vaikutuksiin.</p> <p>Selvityksessä käsitellään tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ja esitellään suunnittelun mahdollisuuksia maisema-arkkitehtonisesta näkökulmasta. Lisäksi selvitetään maisemaselvitysten tavoitteita ja menetelmiä sekä esitetään suosituksia tuulivoimarakentamisen yhteydessä tehtävien maisemaselvitysten sisällöstä.</p> <p>Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät ja laajimmalle ulottuvat vaikutukset kohdistuvat maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden koon vuoksi niiden visuaalinen vaikutus ulottuu laajalle alueelle. Vaikutusten luonne liittyy erityisesti voimalan suureen kokoon.</p> <p>Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen. Sijoitusalueiksi voidaan suositella teollisuuslaitosten- ja alueiden ympäristöjä, mastojen ja voimalinjojen ympäristöjä, laskettelukeskuksia sekä satama- ja varastoalueita. Maisemallisesti, kulttuurihistorialtaan tai luonnoiltaan arvokkaille alueilla rakentaminen voi olla mahdotonta tai rakentamista on harkittava erityisen tarkkaan. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa tulee aina huomioida alueen maisemalliset ja luonnonsuojelliset arvot.</p> <p>Maisemaselvitykset kuuluvat olennaisena osana tuulivoimarakentamisen suunnitteluun, ja selvitykset tulee suorittaa samanaikaisesti muun suunnittelun yhteydessä. Maisemaselvitysten luonne vaihtelee suunnittelun tarkkuudesta ja tavoitteesta sekä lähtötiedoista riippuen. Tuulivoimarakentamisen yhteydessä on tarpeellista suunnata maisemaselvitykset kartoittamaan erityisesti niitä maiseman visuaalisia ominaisuuksia, joihin tuulivoimaloilla on oleellimmat vaikutukset. Visualisoinneilla on keskeinen merkitys tarkasteltaessa tuulivoimarakentamisen aiheuttamaa muutosta maisemassa ja maiseman herkkyyttä tälle muutokselle.</p> <p>Parhaassa tapauksessa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maisemakuvaan ovat neutraaleja tai kohtuullisia. Maisemavaikutukset muuttuvat ongelmallisiksi tilanteissa, joissa tuulivoimala alkaa hallita tai alistaa maisemakuvaa. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ei tule nähdä pelkästään negatiivisina. Suunnittelun avulla harkitusti sijoitettuna ja maisema huomioon ottaen voimalat voivat tuoda ympäristölleen lisäarvoa.</p>			
Asiasanat	Tuulivoima, tuulivoimala, tuulivoimarakentaminen, maisema, maisemavaikutukset			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö			
	ISBN 952-11-2205-6 (nid.)	ISBN 952-11-2206-4 (PDF)	ISSN 1238-7312 (pain.)	ISSN 1796-1637 (verkkoj.)
	Sivuja 42	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta (sis. alv 8 %)
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, Asiakaspalvelu, PL 800, 00043 Edita puh. 020 450 05, telefax 020 450 2380 sähköposti: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www-palvelin: http://www.edita.fi/netmarket			
Julkaisun kustantaja	Ympäristöministeriö			
Painopaikka ja -aika	Edita Prima Oy, Helsinki 2006			

PRESENTATIONSBLAD

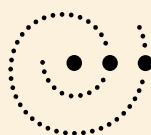
Utgivare	Miljöministeriet Markanvändningsavdelningen	Datum	Mars 2006
Författare	Emilia Weckman		
Publikations titel	Tuulivoimat ja maisema (Vindkraftverk och landskap)		
Publikationsserie och nummer	Natur		
Publikationens tema	Miljön i Finland 5/2006		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt			
Sammandrag	<p>Denna utredning behandlar inverkan av vindkraftverk på landskapet med särskild betoning på de visuella verkningarna på landskapsbilden.</p> <p>Publikationen behandlar vindkraftverkens inverkan på landskapet och presenterar möjligheterna till planering ur landskapsarkitektonisk synvinkel. Dessutom utreds mål och metoder för landskapsundersökningar och anförts rekommendationer om innehållet i landskapsutredningar som görs i samband med anläggning av vindkraftverk.</p> <p>De viktigaste och mest vidsträckta verkningarna av att vindkraftverk anläggs gäller landskapsbilden. På grund av vindkraftverkens storlek inverkar de visuellt på ett vidsträckt område. Verkningarnas art beror särskilt på att kraftverken är så stora.</p> <p>Verkningarna av vindkraftsanläggningarna på landskapet sammanhänger med faktorer som beror på kraftverkens utseende, storlek och synlighet. Dessutom har det omgivande landskapets visuella karaktär och dess toleransförmåga betydelse på arten av verkningarna på landskapet. För att minimera olägenheter med tanke på landskapet rekommenderas att vindkraftverken anläggs i anslutning till befintliga störningar i landskapsbilden. Som placeringsområden rekommenderas omgivningarna till industriområden och –anläggningar, omgivningarna till master och kraftlinjer, slalomcenter samt hamnar och lagerområden. I områden där landskapet, kulturhistorien eller naturen har särskilt värde kan det vara omöjligt att anlägga ett vindkraftverk, eller också bör anläggningen prövas särskilt noggrant. Då områdesanvändningen planeras och områdena byggs bör landskapets värden och naturskyddsvärdena alltid beaktas.</p> <p>Landskapsutredningarna utgör ett väsentligt inslag i planeringen av vindkraftsanläggningar, och utredningen bör göras samtidigt med den övriga planeringen. Landskapsutredningarnas art varierar beroende på hur exakt planeringen är, vilka mål den syftar till och vilka underlagsdata som föreligger. I samband med anläggningen av vindkraftsanläggningar bör landskapsutredningarna riktas in på inventering av de visuella egenskaper hos landskapet på vilka vindkraftverket har de mest väsentliga effekterna. Visualiseringar har central betydelse då man behandlar de förändringar som vindkraftsanläggningar har på landskapet och landskapets känslighet för sådana förändringar.</p> <p>I bästa fall är de verkningar som vindkraftsanläggningar har på landskapet neutrala eller skäliga. Verkningarna på landskapet blir problematiska i sådana situationer där kraftverket behärskar eller blir alltför dominerande i landskapet. Vindkraftverkens inverkan på landskapet bör inte enbart behandlas ur negativ synvinkel. Med tillhjälp av planering och placering baserad på moget övervägande med beaktande av landskapet kan vindkraftverken tillföra landskapet tilläggsvärde.</p>		
Nyckelord	vindkraft, vindkraftverk, vindmölla, landskap, verkningar på landskapet		
Finansär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet		
	ISBN 952-11-2205-6 (hft.)	ISBN 952-11-2206-4 (PDF)	ISSN 1238-7312 (print)
	Sidantal 42	Språk Finska	ISSN 1796-1637 (online) Pris (inneh. moms 8 %)
			Offentlighet Offentlig
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, Kundservice, PB 800, FI-00043 Edita, Finland tel. +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www-server: http://www.edita.fi/netmarket		
Förläggare	Miljöministeriet		
Tryckeri/tryckningsort och -år	Edita Prima Ab, Helsingfors 2006		

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Ministry of the Environment Land Use Department	<i>Date</i>	March 2006
<i>Author(s)</i>	Emilia Weckman		
<i>Title of publication</i>	Tuulivoimat ja maisema (Windmills and landscape)		
<i>Publication series and number</i>	The Finnish Environment 5/2006		
<i>Theme of publication</i>	Nature		
<i>Parts of publication/ other project publications</i>			
<i>Abstract</i>	<p>This study discusses the impact of windmill construction on the scenery with particular attention to the visual consequences for the landscape.</p> <p>The study deals with the landscape impacts of windmills, presenting ways and means of design and placement from the viewpoint of landscape architecture. It also discusses the aims and methods applied in landscape studies and gives recommendations on the contents of landscape studies in connection with windpower construction.</p> <p>The most important and far-reaching impacts of windpower construction relate to the scenery. On account of their size, windmills are visible over vast distances. The extent of this visual impact is particularly dependent on the size of the windmills.</p> <p>The scenic impact of windmills is largely related to factors which depend on their design, size and visibility. Additionally, the visual character of the surroundings and their susceptibility to disturbances are relevant with regard to the nature of the scenic impact. In order to minimise the negative impacts it is recommended that windpower construction be located in the vicinity of existing scenic disturbances. Some recommended sites for windmills are in the vicinity of industrial plants and areas, close to masts and power lines, at downhill ski centres, and near harbours and storage areas. It may be impossible to erect windmills in areas of scenic beauty, or having cultural or historical value, or valuable nature; if this is done, careful consideration of the placement is required. In land use planning and building, it is important to take account of scenic and nature conservation values.</p> <p>Landscape studies are an integral part of the planning of windpower construction, and these studies should be made simultaneously with other planning. The character of these landscape studies will vary depending on how detailed the planning is, what the aims are, and how much background data are available. In connection with windpower construction, landscape studies should particularly focus on those visual scenic features on which the windmills will have the most impact. Visualisations are very important when studying conceivable changes in scenery and the susceptibility of the surroundings to changes.</p> <p>At best, the scenic impacts of windpower construction are neutral or modest. Scenic impacts become problematic in situations where the windmill dominates or disturbs the scenery. The scenic impacts of windpower should not, however, only be regarded in a negative sense. Well-considered planning and placement taking the scenery into account may even make windmills contribute additional value to the environment.</p>		
<i>Keywords</i>	Windmills, windpower, landscape, scenery		
<i>Financier/ commissioner</i>	Ministry of the Environment		
	ISBN 952-11-2205-6 (pbk.)	ISBN 952-11-2206-4 (PDF)	ISSN 1238-73 12 (print)
	No. of pages 40	Language Finnish	ISSN 1796-1637 (online)
		Restrictions For public use	Price (incl. tax 8 %)
<i>For sale at/ distributor</i>	Edita Publishing Ltd, Box 800, FI-00043 Edita, Finland tel. +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www-server: http://edita.fi/netmarket		
<i>Financier of publication</i>	Ministry of the Environment		
<i>Printing place and year</i>	Edita Prima Ltd. Helsinki 2006		

Tuulivoimalat ja maisema käsittelee tuulivoimarakentamisen vaikutuksia maisemaan, painottuen erityisesti maisemakuvaan kohdistuviin visuaalisiin vaikutuksiin.

Julkaisussa käsitellään tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ja esitellään suunnittelun mahdollisuuksia maisema-arkkitehtonisesta näkökulmasta. Lisäksi selvitetään maisemaselvitysten tavoitteita ja menetelmiä sekä esitetään suosituksia tuulivoimarakentamisen yhteydessä tehtävien maisemaselvitysten sisällöstä.



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ
MILJÖMINISTERIET
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

Edita Publishing Oy
PL 800, 00043 Edita
Asiakaspalvelu puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380
Edita-kirjakauppa Helsingissä
Annankatu 44, puh. 020 450 2566

ISBN 952-11-2205-6 (nid.)

ISBN 952-11-2206-4 (PDF)

ISSN 1238-7312 (pain.)

ISSN 1796-1637 (verkkokj.)