



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



TUULISTA ENERGIAA

Opas alle kymmenen tuulivoimalan suunnitteluun Uudellamaalla

Uudenmaan liiton julkaisu E 162 - 2015
ISBN 978-952-448-440-4, ISSN 1236-6811 (painotuote)
ISBN 978-952-448-441-1, ISSN 2341-8885 (pdf)

Ulkoasu: Anni Levonen
Valokuvat: Tuula Palaste-Eerola ja Ramboll Finland Oy

Helsinki 2015

Uudenmaan liitto // Nylands förbund
Helsinki-Uusimaa Regional Council

Esterinportti 2 B • 00240 Helsinki • Finland
+358 9 4767 411 • toimisto@uudenmaanliitto.fi • uudenmaanliitto.fi



TUULISTA ENERGIAA

Opas alle kymmenen tuulivoimalan suunnitteluun Uudellamaalla

Tuulivoima on yksi nopeimmin kasvavista uusiutuvan energian lähteistä maailmassa. Uudellamaalla sen hyödyntäminen on kuitenkin vielä vähäistä.

Tämän tuulivoimaoppaan tavoitteena on kannustaa Uudenmaan kuntia edistämään paikallista tuulivoimatuotantoa. Kuntakaavoittajille suunnattu opas avaa tarkemmin tuulivoiman suunnitteluprosessia paikallisten hankkeiden osalta ja kurkistaa mielenkiintoisiin tuulivoimakohteisiin eri puolilla Suomea.

Paikallisella tuulivoimalla tarkoitetaan tässä tekstissä alle kymmenen tuulivoimalan muodostamia alueita. Tätä suuremmat tuulivoima-alueet osoitetaan maakuntakaavoissa.

Opas on osa 4. vaihemaakuntakaavan ratkaisuiden toteuttamisen edistämistä.

KUVAILULEHTI

Julkaisun nimi

Tuulista energiaa – Opas alle kymmenen tuulivoimalan suunnitteluun Uudellamaalla

Julkaisija

Uudenmaan liitto

Raportin laatija

Ramboll Finland Oy,
Inka Kytö, Kaarina Rautio, Heli Vauhkonen | Uudenmaan liitto

Julkaisusarjan nimi ja sarjanumero

Uudenmaan liiton julkaisuja E 162

Julkaisuaika

2015

ISBN ja ISSN

ISBN 978-952-448-440-4, ISSN 1236-6811 (painotuote)
ISBN 978-952-448-441-1, ISSN 2341-8885 (pdf)

Kieli

suomi

Sivuja

51

Avainsanat (asiasanat)

tuulivoima, uusiutuva energia, tuulivoimala, Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaava

Huomautuksia

Julkaisun pdf-versio löytyy verkkosivuiltamme www.uudenmaanliitto.fi/julkaisut.
Julkaisu löytyy myös ruotsiksi (Energi från vinden – Guide för planeringen av områden med färre än tio vindkraftverk i Nyland, Nylands förbunds publikationer E 163 -2015)

1. MIKSI TUULIVOIMAA UUELLEMAALLE?	4
2. TUULIVOIMARAKENTAMISEN KAAVOITUS SEKÄ MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUKAISET LUVAT	6
Maakuntakaava	7
Tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava	8
Asemakaava tuulivoimarakentamisen ohjaajana	9
Suunnittelutarvemenettely vai kaava?	9
Rakennuslupa ja toimenpidelupa	10
3. TUULIVOIMAHANKKEEN OSAPUOLET, ETENEMINEN JA SELVITYSTARPEET	11
Tuulivoimahankkeen osapuolet	11
Tuulivoimahankkeen suunnittelu	11
Selvitystarpeet	13
Yhteisvaikutusten selvittäminen	13
4. UUSIMAA TUULIVOIMAHANKKEEN SUUNNITTELUYMPÄRISTÖNÄ	17
Maisema ja kulttuuriympäristö	18
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	20
Luonnonsuojelu ja linnusto	22
Tieliikenneverkko ja erikoiskuljetusten edellytykset	24
Teknis-taloudelliset lähtökohdat	24
Meritulivoiman hyödyntäminen sekä jää- ja aalto- ja pohjaolosuhteet merialueilla	26
Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja suunnittelu-, lupa- ja toimintavaiheessa	29
5. OSALLISTAMINEN JA VUOROVAIKUTUS TUULIVOIMAHANKKEESSA	30
6. KUNNAN MAHDOLLISUUDET EDISTÄÄ TUULIVOIMATUOTANTOA	31
7. ESIMERKKIKOhteita MUUALTA SUOMESTA	33
Esimerkki 1. Märynummen tuulivoima-alue, Salo	34
Esimerkki 2. Muukon tuulivoima-alue, Lappeenranta	36
Esimerkki 3. Tahkoluodon meritulivoima-alue, Pori	38
Esimerkki 4. Isosuon tuulivoima-alue, Punkalaidun	40
Esimerkki 5. Mussalon tuulivoima-alue, Kotka	42
Esimerkki 6. Kahdeksan kunnan tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksen yhteishanke	44
8. TUULIVOIMAA KOSKEVIA OIKEUSKÄYTÄNTÖTAPAUKSIA	45
9. VAADITTAVAT LUVAT JA SUUNNITTELU OHJAAVAT OHJEISTUKSET	47
Ohjaava lainsäädäntö	47
Ohjeavot ja suojaetäisyydet	48
10. OHJEITA JA LISÄTIETOA	50
11. LÄHDELUETTELO	51



1. MIKSI TUULIVOIMAA UUDELLEMAALLE?

Tuulivoimalla pyritään vastaamaan ilmastonmuutoksen globaaliin haasteeseen vähentämällä riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja vähentämällä hiilidioksidipäästöjä.

Tuulivoima on yksi nopeimmin kasvavista uusiutuvista energialähteistä maailmassa ja merkittävä teollisuudenala, jolla on myös vientimahdollisuuksia.

Suomen kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa on asetettu tavoitteeksi vuoteen 2025 mennessä nostaa tuulivoiman kokonaisteho 3 750 megawattiin. Suomessa oli vuoden 2014 lopussa 260 teollisen kokoluokan tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 627 megawattia.

Uusimaa-ohjelmassa on otettu huomioon kansallinen tavoite vähentää hiilidioksidipäästöjä ja hillitää ilmastonmuutosta. Maakunnan tavoitteena on saavuttaa hiilineutraali Uusimaa vuoteen 2050 mennessä. Tämä edellyttää energian säästöä, energiatehokkuuden parantamista, luopumista fossiilisista polttoaineista ja siirtymistä uusiutuviin energiamuotoihin.

Tuuliatlaksen mukaan etenkin Uudenmaan rannikko ja merialue ovat tuulisuudeltaan tuulivoimatuotannolle erityisen soveltuvaa aluetta.

Siitä huolimatta Uudellamaalla on tällä hetkellä vain viisi teollisen kokoluokan tuulivoimalaa: Hangossa Santalan alueella on neljä voimalaa ja Inkoon Barölandetissa on yksi voimala.

Voimaloiden yhteenlaskettu kapasiteetti on 10 megawattia. Vertailuesimerkkinä mainittakoon, että esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaalla on rakennettuna 60 tuulivoimalaa ja kaavoitusvaiheessa noin 1 000 voimalaa (lainvoimaisissa kaavoissa 336 voimalaa).

Tuulivoimalla on positiivisten ilmastovaikutuksen lisäksi taloudellisia vaikutuksia kunnan verotuloihin ja työllisyyteen. Tuulivoima-alueen rakentaminen hyödyttää sijoituspaikkakuntaa teollisen investoinnin tapaan. Yhden nykyaikaisen 3 MW:n tuulivoimalan investointikustannus on noin 4,5–5 miljoonaa euroa, joten puhutaan merkittävästä investointipotentiaalista aikana, jolloin investoinnit ovat olleet maltillisia.

Uudenmaan tuulivoimatuotannon laajamittaisempi rakentaminen on ajoittumassa vaiheeseen, jossa Suomessa on jo toteutettu lukuisia tuulivoimamahankkeita. Toteutuneista hankkeista on kertynyt runsaasti tietoa hyödynnettäväksi.

Uudenmaan mahdollisuudet tuulivoimarakentamisen edistämisessä

Toteutuneista hankkeista
on kertynyt tietoa

1

2

Hankekehittäjät, suunnittelijat,
viranhaltijat ja sidosryhmät
ovat kokeneempia

Tutkimustieto vaikutuksista
on lisääntynyt

3

4

Teknologia on kehittynyt

Kansallinen ohjeistus
on selkiytynyt

5

2. TUULIVOIMARAKENTAMISEN KAAVOITUS SEKÄ MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUKAISET LUVAT

Tuulivoimarakentamisen ohjauksen tavoitteena on myötävaikuttaa tuulivoimatuotannon lisäämiseen siten, että samalla huolehditaan luonnon ja kulttuuriarvojen säilymisestä sekä ihmisten elinympäristön hyvästä laadusta.

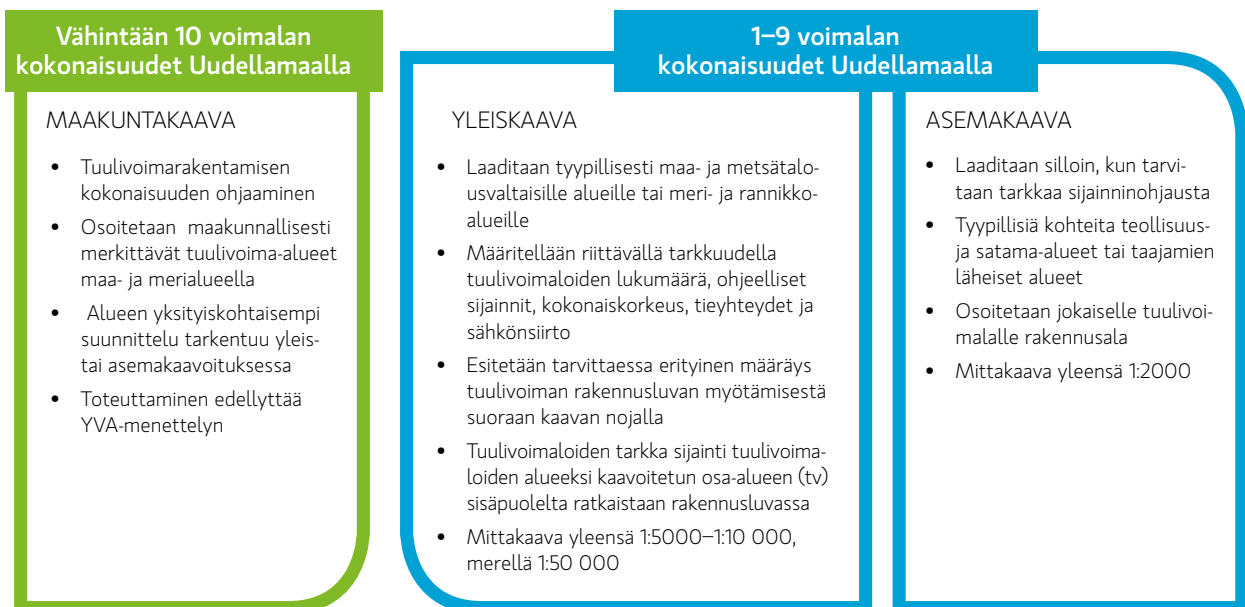
Alueen soveltuvuus tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi tulee lähtökohtaisesti perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavoitukseen. Teollisen mittakaavan tuulivoimala edellyttää lisäksi aina rakennuslupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Asemakaavassa, MRL 72.1 §:n mukaisessa rantayleiskaavassa tai tuulivoimayleiskaavassa osoitetut tuulivoimalat voidaan toteuttaa suoraan rakennusluvalla.

Soveltuvaa kaavatasoa pohdittaessa voidaan hyödyntää ympäristöministeriön *Tuulivoimarakentamisen suunnittelu* -oppaassa esitettyjä periaatteita.

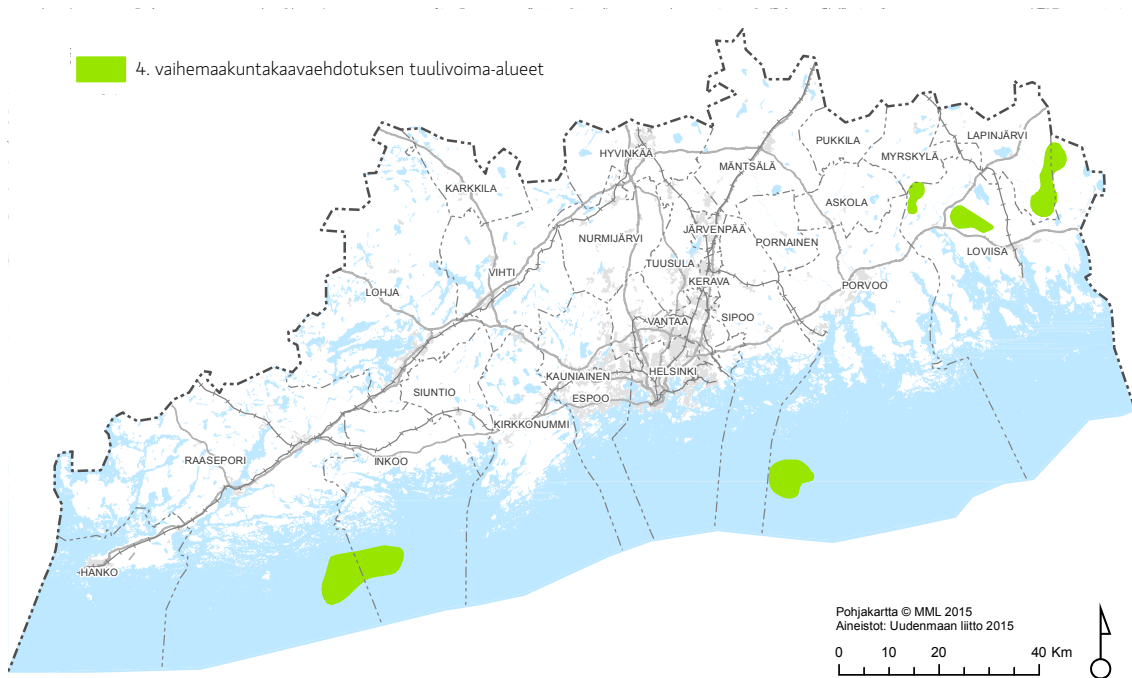
Kaikilla kaavatasoilla voidaan antaa kaavan suunnittelu-, rakentamis- ja suojelumääräyksillä erilaisia reunaehdoja tuulivoimaloiden rakentamiselle, mutta kaavassa ei voida antaa tuulivoimaloiden käyttöä koskevia määräyksiä.

Lisätietoja:

Tuulivoimarakentamisen suunnittelu,
Ympäristöhallinnon ohje OH 4/2012.
Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.



Kuva 2. Tuulivoimakaavoituksen periaatteita Uudellamaalla



Kuva 3. Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaavaehdotuksen maakunnallisen kokoluokan tuulivoima-alueet.

Maakuntakaava

Maakuntakaavoituksen tehtävänä on tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaaminen. Tuulivoimaloiden keskittäminen maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia ja helpottaa tuulivoimarakentamisen ja muun alueiden käytön yhteensovittamista. Maakuntakaavoissa osoitettavien tuulivoima-alueiden vähimmäiskoko voi vaihdella alueellisesti.

Uudenmaan neljännen vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa esitettiin viisi tuulivoimaloille soveltuvaa aluetta: Övre–Rikeby (Loviisa), Röjsjö (Loviisa), Loviisan ja Lapinjärven rajalla oleva alue, Raaseporin–Inkoon merialue sekä Porvoon merialue.

Maakunnallisen tuulivoima-alueen alarajaksi Uudellamaalla on määritelty 10 tuulivoimalaa. Alaraja ei estä paikallisen kokoluokan tuulivoimahankkeiden etenemistä, vaan mahdollistaa pienempien hankkeiden eteenpäin viemisen kunta-kaavoituksen tai suunnittelutarveratkaisumenetel-tyin keinoin.

Vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa on esitetty alle maakunnallisen tason tuulivoima-alueiden osalta seuraavaa:

"Paikallisten tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavan tuulivoima-alueiden ulkopuolella. Tämä edellyttää, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta.

Suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoima-alueiden ympäristövaikutukset, erityisesti maisemaan, kulttuuriympäristöön, luontoon ja elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä liikenteen toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.

Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia."

Kaavan valmisteluaineistoon sisältyy kartoitus mahdollisesti tuulivoimatuotantoon soveltuvista alueista. Esimerkiksi näiden alueiden joukosta on mahdollisuus löytää alueita, jotka soveltuvat paikalliseen tuulivoimatuotantoon.

Lisätietoja:
www.uudenmaanliitto.fi/neloskaava/tuulivoima

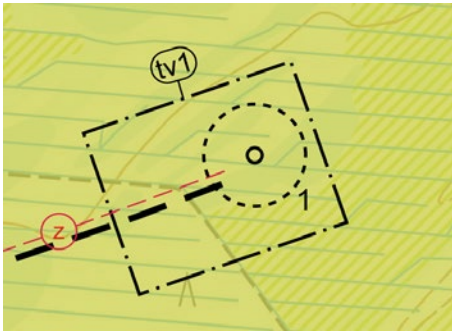


Tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava

Tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava voi olla koko kunnan aluetta koskeva yleiskaava, osayleiskaava tai kuntien yhteinen yleiskaava. Oikeusvaikutteinen yleiskaava voidaan tietyn edellytyksin laatia suoraan tuulivoimarakentamista ohjaavana, jolloin rakennuslupa tuulivoimaloille voidaan myöntää suoraan kaavan nojalla. Tuulivoimarakentamista koskevan kaavan hyväksyy tavallisen yleiskaavan tavoin valtuusto.

Useimmiten tuulivoimakaavoitus on niin sanottua yhtä tuulivoima-aluetta koskevaa hankekaavoitusta, jolloin kaavakonsultti toimii kaavan

teknisenä laatijana ja hanketoimija kaavakustannusten maksajana. Kaava laaditaan kunnan ohjauksessa. Hankekaavoitus käynnistyy hankealueen kuntaan toimitettavan kaavoitusaloitteen hyväksymisellä. Kaavoitusaloitteen hyväksynnän yhteydessä on kunnan etu määrittää kaavoituksen laadinnan kustannusjaosta, kaavoituksen työnjaosta ja rakentamisen edellyttämän infrastruktuurin kustannuksista sekä korvausvelvoittomuudesta, mikäli kaavan laadinta keskeytyy tai kaavaa ei hyväksytä kunnallisessa päätöksenteossa. Hanketoimijan kannalta on tärkeää, että kunta sitoutuu



Kuva 4. Ote tuulivoimayleiskaavasta.

hankkeen eteenpäin viemiseen johdonmukaisesti ja tavoitellussa aikataulussa.

Kunta voi myös laatia koko kuntaa koskevan tuulivoimayleiskaavan tai selvityksen. Siinä tarkastellaan kerralla koko kunnan alueelta tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet, joiden toteuttaminen ratkaistaan yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla ja selvityksillä.

Kaavoitettavan alueen on oltava riittävän laaja alueen toteuttamista ja lupakäytäntöjä palveleva kokonaisuus. Kaavoitettavan alueen laajuudella on merkitystä mm. kunnan muun maankäytön luvituksen keinoihin tuulivoimaloiden melualueella.

Kaavoitettavalta alueelta tulee olla laadittuna yleiskaavatasoiset selvitykset ja muuttuvan maankäytön alueilta (mm. tuulivoimaloiden alueet, uudet tielinjaukset, sähköasema) kohdenneet inventoinnit.

Asemakaava tuulivoimarakentamisen ohjaajana

Asemakaavaa käytetään tilanteissa, joissa tuulivoimarakentaminen on tarpeen määritellä tarkasti suhteessa alueen muuhun maankäyttöön ja kaavan vaikutusten arviointi edellyttää tarkkaa sijainnin ohjausta. Tuulivoimarakentamista koskevan MRL:n muutoksen (1.1.2014 voimaan) mukaan

tuulivoimalan rakentamiselle voidaan myöntää poikkeamislupa asemakaavassa teollisuus- ja satama-alueeksi osoitetulle jo rakennetulle alueelle. Lainmuutoksen lähtökohta on ollut poikkeaminen yhdelle tuulivoimalalle. Alueelle on kuitenkin mahdollista hakea ja edellytysten täytyessä myöntää useampikin poikkeaminen, myös samanaikaisesti. Kunta myöntää poikkeamisen.

Suunnittelutarvemenettely vai kaava?

Suunnittelutarveratkaisun ja tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavan yleiskaavan tai asemakaavan tarkoituksenmukaisuutta harkittaessa tuulivoimaloiden lukumäärää tärkeämpi arviointiperuste on tuulivoima-alueen sijainti ja suhde ympäröiviin alueisiin. Ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaan mukaan korkeintaan 6 voimalan toteuttaminen voidaan ratkaista suunnittelutarveratkaisulla. Suunnittelutarvemenettelyn perusteella ei voida toteuttaa tuulivoimalan tai -voimaloiden luvitusta, jos alueella on merkittävää alueidenkäytön yhteensovittamistarvetta tai toiminta aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Tuulivoimahankkeissa suunnittelutarvemenettelyyn liittyvä selvitysvelvollisuus on vastaava kuin kaavahankkeissa. Kaavoituksen etuna on suunnittelutarvemenettelyä laajempi osallistumis- ja vuorovaikutusmenettely, joka edistää hankkeiden paikallisen hyväksynnän saavuttamista.

Suunnittelutarveratkaisu sopii huonosti suuriin hankkeisiin ja menettelyn soveltaminen saattaa olla valitusperuste. (Esim. KHO 1.7.2014; Sauvo – 3 voimalaa – ei suunnittelutarveratkaisulla luvitettava).



Rakennuslupa ja toimenpidelupa

Teollisen mittaluokan tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennuslupapäätökseen voidaan ottaa tarpeellisia määräyksiä, jotka voivat koskea muun ohessa rakennustyön tai toimenpiteen suorittamista ja niistä mahdollisesti aiheutuvien haittojen rajoittamista. Rakennuslupa voidaan myöntää tuulivoimalalle hyväksytyn, mutta lainvoimaa vailla olevan tuulivoimarakentamista ohjaavan tuulivoimayleiskaavan perusteella. Rakennusluvassa on määrättävä, kuten myös asemakaavan osalta, ettei rakentamista saa

aloittaa ennen kuin tuulivoimayleiskaava on tullut voimaan. Mikäli tuulivoimayleiskaava ei tule voimaan, lupa katsotaan rauenneeksi.

Toimenpideluvalla on mahdollista toteuttaa lähinnä yksityistä käyttöä palvelevia pieniä tuulivoimaloita. Kunnan rakennusjärjestyksessä on yleensä määrätty voimalan korkeuden mukaan rakennus- ja toimenpideluvan vaatimusero. Menettelynä toimenpidelupa on rakennuslupaa kevyempi.

Lisäksi tuulivoimarakentaminen voi edellyttää useita muita lupia ja lausuntoja, jotka on esitelty kappaleessa 9.

3. TUULIVOIMAHANKKEEN OSAPUOLET, ETENEMINEN JA SELVITYSTARPEET

Tuulivoimahankkeen osapuolet

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää monen eri alan asiantuntijuutta sekä oikea-aikaista ja laajaa sidosryhmätyöskentelyä eri vaiheissa. Tiedottaminen hankkeesta tulee aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja avointa vuoropuhelua tulee jatkaa koko suunnitteluprosessin ajan.

Tuulivoimahankkeen osapuolia ovat:

- Kunta
- Hanketoimija (usein tuulivoima- tai energiayhtiö)
- Selvityksiä, teknistä suunnittelua ja kaavoitusta laativa konsultti
- Vakituinen asukas, loma-asukas
- Muu osallinen (esimerkiksi virkistyskäyttäjä, luonto- tai kulttuuriympäristöharrastaja tms.)
- Hankealueen maanomistaja
- Viranomaiset
- Alueellinen sähköverkkoyhtiö

Tuulivoimahankkeissa normaalin kaavoituksen viranomaistahojen (esimerkiksi maakunnan liitto, ELY-keskus, Liikennevirasto, Museovirasto jne.)

lisäksi sidosryhmiä ovat muun muassa:

- Digita Networks Oy
- Viestintävirasto (Ficora)
- Puolustusvoimien Pääesikunta
- Puolustusvoimien 1. logistiikkarykmentti
- Liikenteen turvallisuusvirasto, Trafi
- Fingrid
- Ilmatieteen laitos

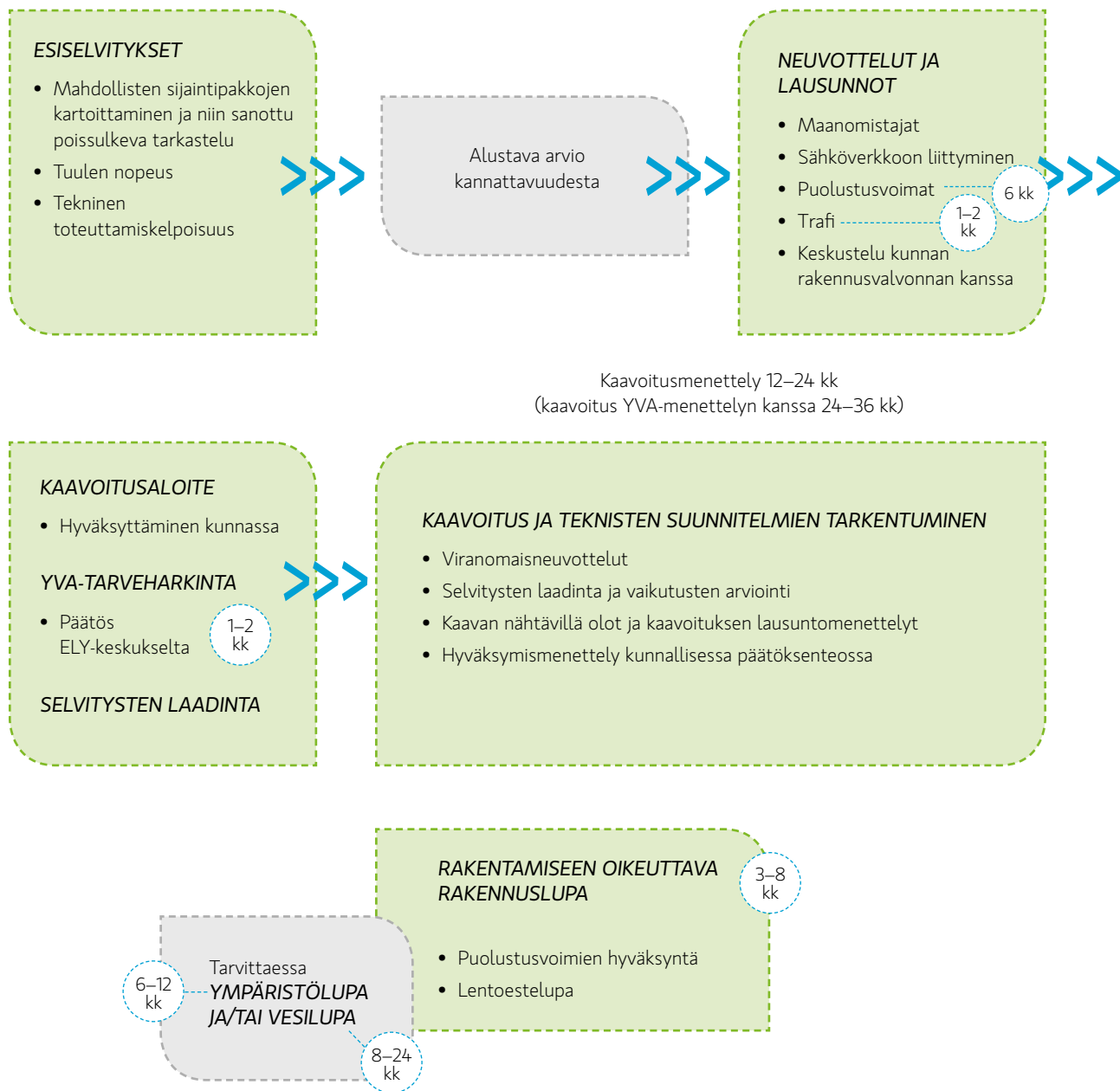
Tuulivoimahankkeen suunnittelu

Aloite tuulivoimahankkeen toteuttamisesta voi tulla esimerkiksi energiayhtiöltä, kunnallisaloitteena, yksityiseltä maanomistajalta tai paikallisilta yrittäjiltä. Useimmiten tuulivoima-alueen suunnittelu etenee hanketoimijavetoisesti. Myös kunta voi kaavoittaa tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita hanketoimijoille tarjottavaksi.

Suunnittelun alkuvaiheessa on hyvä pyytää Uudenmaan ELY-keskukselta lausunto YVA-menettelyn tarpeesta. Arviointimenettelyä voidaan tarvittaessa soveltaa yksittäistapauksissa alle 10 voimalan ja alle 30 megawatin hankkeeseen tai jo arvioidun hankkeen muutokseen, mikäli hankkeesta muodostuu todennäköisesti merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. YVA:n laadinnasta selvityksineen vastaa hankkeeseen ryhtyvä ja päätöksen arviointimenettelyn soveltamisesta yksittäistapauksessa tekee ELY-keskus. Mikäli hanke edellyttää kaavoituksen rinnalla YVA-menettelyä, tulee kaavoitus ja YVA-menettely yhteensovittaa.

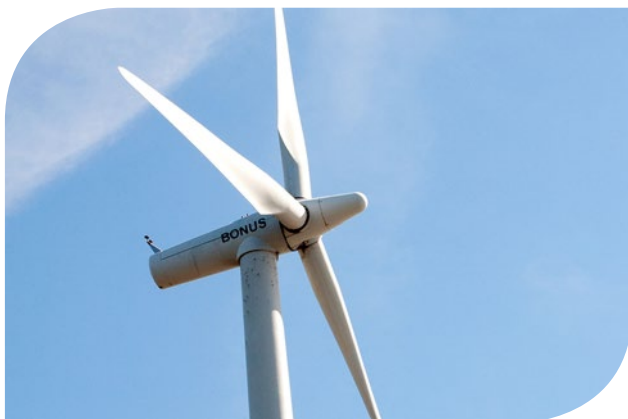
Hankkeen yleissuunnittelu (voimaloiden sijoittelu, sähkösuunnittelu) sisältyy hankkeesta vastaavan hankekehitystyöhön, eikä siihen liity viranomaisten päätös- tai lupamenettelyjä.

Puolustusvoimat antavat erilliset lausunnot alueidenkäytön suunnitteluun (kaavoitus, YVA) sekä hankkeisiin liittyen. Uudenmaan alueella puolustusvoimien lausunnonantaja alueidenkäytön suunnitteluun liittyen on 1. logistiikkarykmentti. Hankkeisiin liittyen puolustusvoimien Pääesikunta antaa erikseen pyydettyä yleensä omat erilliset lausunnot tutkavaikutuksien tarkemmasta selvittämistarpeesta ja tuulivoimahankkeiden hyväksyttävyydestä puolustusvoimien kannalta.



Kuva 5. Suunnitteluprosessi hanketoimijavetoisessa tuulivoimahankkeessa (1–9 voimalaa)

Esitetyt suuntaa antavat aikataulut perustuvat kokemukseen YVA-tarveharkintaa lukuun ottamatta. YVA-tarveharkintaa koskee YVA-laki, jonka mukaan päätös YVA-menettelyn soveltamisen tarpeesta tulisi tehdä viipymättä, kuitenkin viimeistään kuukauden kuluessa siitä, kun ELY-keskus on saanut hankkeesta riittävät tiedot. Pääsääntöisesti kustannuksista, selvitysten käynnistämisestä ja yhteydenpidosta viranomaisiin vastaa hanketoimija. Kaavan voi laatia kunta tai konsultti.



Koko kuntaa koskevan tuulivoimayleiskaavan osalta selvitysvelvollisuus on kunnalla ja hankekaavoituksessa hanketoimijalla.

Selvitystarpeet

Seuraavilla sivuilla esitettyyn taulukkoon on koottu tyypillisimpiä tuulivoimaosayleiskaavoituksen yhteydessä laadittavia selvityksiä, esimerkkejä niiden toteuttamistavasta ja maastoinventointien osalta soveltuva toteuttamisajankohta Uudellamaalla.

Koko kuntaa koskevan tuulivoimayleiskaavan osalta selvitysvelvollisuus on kunnalla ja hankekaavoituksessa hanketoimijalla. Kaavoituksen aloitusvaiheen viranomaisneuvottelussa keskustellaan viranomaisten kanssa tarvittavasta selvitystarpeesta ja selvitysten ajoittamisesta. Kunnan viranhaltijoiden, luottamuselinten ja viranomaisten velvollisuutena on valvoa selvitysten riittävyyttä ja ajantasaisuutta.

Tyypillisesti voimaloiden sijoitussuunnitelma, rakennettavien tieyhteyksien ja sähkönsiirron linjat muuttuvat suunnitteluprosessin aikana teknis-taloudellisten syiden takia tai haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteinä. Täten inventoitavien alueiden tulee olla riittävän laajoja, jotta muutokset voidaan toteuttaa ilman täydentäviä maastokäyntejä. Voimaloiden sijoitussuunnitelmassa suunnittelun aikana tapahtuneet muutokset edellyttävät mallinnusten (melu- ja välkemallinnus, havainnekuvat) päivittämistä

suunnitteluprosessin aikana vastaamaan kaavassa esitettyä ratkaisua.

Kaavoituksen aikataulua ohjelmoitaessa tulee huomioida tiettyyn vuodenaikaan sidottujen maastoinventointien toteuttamisen tarkoituksenmukainen aikatauluttaminen.

Yhteisvaikutusten selvittäminen

Yhteisvaikutuksia aiheutuu useampien tuulivoima-alueiden tai muiden ympäristövaikutuksia aiheuttavien maankäytön hankkeiden tai suunnitelmien sijoittuessa lähekkäin. Näissä tapauksissa kaavoituksen yhteydessä tulee arvioida yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Useimmiten arvioitavat yhteisvaikutukset ovat melu-, väike-, maisema- ja linnustovaikutuksia sekä vaikutuksia ihmisiin. Yhteisvaikutusten arvioinnin velvollisuus määräytyy ajoituksen mukaan, myöhemmin lähialueelle sijoittuvan hankkeen yhteydessä tulee arvioida yhteisvaikutukset kaikkien aiempien hankkeiden kanssa.

Tyypillisesti merkittävimmät yhteisvaikutukset tuulivoima-alueista ja voimajohdoista ovat maisemallisia tai linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Yhteisvaikutukset arvioidaan myös puolustusvoimien toiminnan (mm. tutkat) osalta.

Taulukko 1. Tyypillisimmät tuulivoimayleiskaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset, esimerkkejä niiden toteutustavasta sekä soveltuva toteuttamisajankohta Uudellamaalla.

Selvitys	Toteutustapa	Mahdollinen olemassa oleva aineisto	Soveltuva toteutusajankohta Uudellamaalla
Maisema- ja kulttuuriympäristö-selvitys	Maastokäynnit, paikkatietoanalyysit	Inventoinnit: valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (YM), valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt, rakennusprintöreisterin suojellut kohteet, erityislaila suojellut rakennukset, kaavojen taustaselvitykset, mahdolliset kunnan aineistot.	Tilanteen mukaan
Näkemäalueanalyysi	Laaditaan paikkatietoaineistojen perusteella. Paikkatietopohjainen näkemäalueanalyysi antaa teoreettisen yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille tuulivoimat tulisivat näkymään. Tarkastelu ottaa huomioon maastonmuodot ja kasvillisuuden käytössä olleen lähtöaineiston mahdollistamalla tarkkuudella.		Tilanteen mukaan
Muinaisjäännös-inventointi	Muinaisjäännösinventointi (Inventointitarve selvittävä museoviranomaiselta)	Muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto), laaditut selvitykset	Tilanteen mukaan
Havainnekuvat	Havainnekuvat mallinnetaan käyttäen oikeita mittoja ja kamera-arvoja. Voimamat asetetaan valokuvaa hyväksikäyttäen oikealle paikalle suunta-arvojen ja maaston kohdistuspisteiden avulla. Lopullinen kuva muokataan kuvankäsittelyohjelmassa, jolloin edessä olevien kohteiden, kuten kasvillisuuden ja rakennuksien peitto huomioidaan.		Tilanteen mukaan
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	Maastonselvitys	Kuntien/kaupunkien selvitykset, eri kaavatason kaavojen ja muiden hankkeiden luontonselvitykset, uhanalaisten lajien tietokanta (SYKE), metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt (Metsäkeskus), suojellut luontotyyppit (Ely)	Maastoinventoinnit pääasiassa kesä–elokuussa
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	Maastonselvitys	Alueellinen riistanhoitoyhdistys ja LUKE: metsäkanalintujen soidinpaikat, paikallisen lintuyhdistyksen ja metsäystyksen tiedot, kaavojen ja muiden hankkeiden selvitykset	Maastoinventoinnit maaliskuusta–huhtikuussa ja toukokuun alussa
Pesimälinnustonselvitys	Maastonselvitys	Kaavojen ja muiden hankkeiden linnustonselvitykset, paikallisen lintuyhdistyksen tiedot, Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustomisto: petolintuja ja sääkseä koskevat tiedot, WWF:n merikotkatyöryhmä, Metsähallitus, Uudenmaan Ely: erityisesti suojeltavien lajien esiintymistiedot, uhanalaisten lajien esiintymistiedot ja tuulivoimalle herkkien petolintujen esiintymistiedot	Maastoinventoinnit touko- ja kesäkuussa, juhannukseen saakka. Vesistö- ja saaristokohteilla huhti–kesäkuussa.
Syysmuutonseuranta	Maastonselvitys	Muuttoa koskevat selvitykset, paikallinen lintuyhdistys, BirdLife Suomi: kansainvälisesti arvokkaat linnustoalueet (IBA-alueet), Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA), maakunnallisesti merkittävät muuttoreitit ja muut linnustoalueet.	Maastoinventoinnit elo–lokakuussa
Kevätmuutonseuranta	Maastonselvitys	Muuttoa koskevat selvitykset, paikallinen lintuyhdistys, BirdLife Suomi: kansainvälisesti arvokkaat linnustoalueet (IBA-alueet), Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA), maakunnallisesti merkittävät muuttoreitit ja muut linnustoalueet.	Maastoinventoinnit maaliskuusta–toukokuussa

Selvitys	Toteutustapa	Mahdollinen olemassa oleva aineisto	Soveltuva toteutusajankohta Uudellamaalla
Liito-oravaselvitys	Maastoselvitys	Kuntien/kaupunkien selvitykset, kaavojen ja muiden hankkeiden luontoselvitykset, uhanalaisten lajien tietokanta (SYKE)	Maastoinventoinnit maalis–huhtikuussa
Viitasammakoselvitys	Maastoselvitys		Maastoinventoinnit huhti–toukokuussa
Lepakoselvitys	Maastoselvitys	Kuntien/kaupunkien selvitykset, kaavojen ja muiden hankkeiden luontoselvitykset	Paikallisten lepakoiden selvitys kesä–elokuussa, muutonseuranta huhtikuu–lokakuussa
Tuulisuus	Kohdealueen tuulimittaukset	Suomen Tuuliatlas	Tilanteen mukaan
Välkeselvitys	Välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys lasketaan siihen soveltuvalla tietokoneohjelmalla, joka laskee kuinka usein tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman varjon vilkunnan alaisena. Yleensä tehdään kahdentyyppisiä laskentoja eli niin sanottu pahin tilanne (Worst Case) ja todellinen tilanne (Real Case) -laskelmia. Laaditun välkekartan lisäksi voidaan laskea yksittäisiin reseptoripisteisiin kohdistuvaa välikevaikutusta.		Tilanteen mukaan
Meluselvitys	Tuulivoimalaitosten aiheuttamat melutasot ympäristössä mallinnetaan tietokoneohjelmalla. Melumallinnus toteutetaan ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Mallinnustietojen raportointi tehdään ohjeessa esitetyn ohjeistuksen mukaisesti.		Tilanteen mukaan
Sidosryhmien näkemykset (sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietojen selvittäminen)	Useita vaihtoehtoisia menetelmiä, mm. asukaskysely, työpaja, ryhmähaastattelu, asukaskävely.	Kokemuksellinen tieto selvittävää lähtökohtaisesti hankekohtaisesti; muiden hankkeiden tai ko. hankkeen aiempien vaiheiden selvityksistä voidaan saada suuntaviivoja.	Tilanteen mukaan
Seurantaohjelma	Seurantaohjelman tarpeellisuus ja sisältö hahmottuvat arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurantatiedon keruu saatetaan nähdä tarpeelliseksi esimerkiksi linnuston, lepakoiden tai ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta.		Tilanteen mukaan
Natura-arviointi	Suunnittelualueen sijoituessa Natura-alueen läheisyyteen tulee tarvittaessa laatia Natura-arvioinnin tarveharkinta ja tarveharkinnan perusteella tarvittaessa luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Päätöksen arvioinnin tarpeesta tekee ELY-keskus.		Tilanteen mukaan
Merialueella edellytetyt selvityksiä	Vedenalainen arkeologinen inventointi, vesikasvillisuus selvitys, pohjaeläinselvitys, kalastoselvitys, merenpohjan sedimenttitutkimus.		Tilanteen mukaan
Tutkavaikutusten ja viestiyhteysvaikutusten selvittäminen	Puolustusvoimat antavat pyydettyä lausunnot tutkavaikutuksien tarkemmasta selvittämistarpeesta ja tuulivoimalahankkeiden hyväksyttävyydestä puolustusvoimien kannalta. Lausunnot tulee pyytää Pääesikunnalta. Tarvittaessa hankkeista tulee tehdä tutkavaikutusten arviointi VTT:llä. Arvion tarkemman tutkaselvityksen tekemisen tarpeesta tekee Pääesikunta (operatiivinen osasto) saatuaan tarvittavat tarkemmat tiedot (tuulivoimaloiden maksimikokonaiskorkeudet, koordinaatit ja lukumäärät) suunnitelluista tuulivoimaloista.		Tilanteen mukaan



4. UUSIMAA TUULIVOIMAHANKKEEN SUUNNITTELUYMPÄRISTÖNÄ

Paikalliseen tuulivoimarakentamiseen erityisesti soveltuvia alueita Uudellamaalla voi löytyä etenkin mereltä, rakennetun ympäristön teollisuusalueilta, kaatopaikoilta, täyttömailta, satama-alueilta, liikenneväylien läheisyydestä ja metsäalueilta.

Lähtökohtaisesti tuulivoimarakentamiselle soveltumattomia alueita ovat:

- Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt
- Luonnonsuojelualueet
- Kansallispuistot
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymisalueet ja rauhoittamispäätöksiä koskevat alueet
- Erämaa-alueet
- Kansainvälisesti tärkeät linnuston IBA-alueet
- Suurten petolintujen pesien lähiympäristöt
- Puolustustoimien varuskunta-, varikko-, ampuma-, harjoitus- ja suoja-alueet
- Sotilasilmailussa käytettävien varalaskupaikkojen läheiset alueet
- Lentokenttien esterajoituspinnat
- Yleisten vesiväylien väyläalueet ja erilliset ankkurointialueet

Tapauskohtaisesti voidaan kuitenkin harkita näidenkin alueiden soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon. Tällöin tulee tunnistaa tuulivoiman vaikutustyyppit, -mekanismit ja haittojen

lieventämistoimenpiteet.

Uudellamaalla merituulivoimatuotannon kehittämisen haasteiksi ovat nousseet etenkin puolustusvoimien ja meriliikenteen tutkiin kohdistuvat haitalliset vaikutukset. Mantereella suunnitteluhaasteen asettaa tiivis asutus- ja yhdyskuntarakenne.

Tuulivoimahankkeessa vaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloista, sähkönsiirron rakenteista sekä liikenneyhteyksistä alueelle. Tuulivoimahankkeissa korostuvat tyypillisesti vaikutukset maisemaan, lähialueen ihmisiin ja yhteisöihin, linnustoon sekä tutkajärjestelmiin.

Tuulivoiman ympäristövaikutukset voidaan jakaa rakentamisen aikaisiin, käytön aikaisiin ja käytön lopettamisesta aiheutuviin vaikutuksiin. Useimman vaikutustyyppin osalta merkittävimpiä ovat käytön aikaiset vaikutukset.

Tuulivoimaloista aiheutuvat vaikutukset riippuvat pitkälti tuulivoimaloiden sijainnista ja alueen ympäristöarvoista. Vaikutusalueen laajuus riippuu vaikutustyyppistä: Suorat, maastoa muokkaavat toimenpiteet kohdistuvat tyypillisesti vain itse tuulivoimatuotantoalueelle ja sielläkin vain pienelle osalle aluetta. Meluvaikutukset ja varjon vilkunta saattavat ulottua muutaman kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Sen sijaan näkemä-alue (alue jolta voimalarakenteita on mahdollista hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa nähdä) voi olla useiden kymmenien kilometrien laajuinen.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Uusimaa on pääosin ihmisen toiminnan muokkaama ympäristöä. Ihmisen muokkaamat ympäristöt vaihtelevat pienipiirteisestä, perinteisestä maaseutuasutuksesta maaseudun laajoihin tuotantomaisemiin, kaupunkiympäristöön ja moderneihin teollisuusympäristöihin. Myös liikenteeseen liittyvät rakenteet ovat näkyvä osa maisemaa. Kaupunki- ja maaseutuvyöhykkeiden ulkopuolella luonnonympäristön piirteet ovat määrääviä. Oman kokonaisuutensa muodostavat rannikko ja saaristo eriluonteisine vyöhykkeineen (manner-rannikko – sisäsaaristo – ulkosaaristo – avomeri).

Voimaloiden näkymisen kannalta erityistä merkitystä on maisematilojen avoimuudella ja suuntautuneisuudella. Uudellamaalla laajimman avoimen maisematilan muodostaa meri, mantee-reella taas yleensä pohjois-eteläsuuntaisiin joki-laaksoihin tukeutuvat viljelyaukeat. Metsäisillä selännealueilla tai kaupunki- ja taajamaympäristössä maisematilat ovat pitkälti sulkeutuneita: kasvillisuus ja rakennukset ja rakenteet katkaisevat pitkiä näkymäakseleita. Rakennetuilla alueilla pitkiä avoimia näkymiä voi tyypillisesti aueta esimerkiksi suorien katulinjausten tai kenttä- tai torialueiden kautta.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita on Uudellamaalla hyvin erityyppisiä vaihdellen yksittäisistä muinaisjäänneksistä tai arvora-kennuksista kaupunkikeskustakokonaisuuksiin ja laajoihin maaseudun kulttuurimaisema-alueisiin. Arvokohteilla on usein erityistä merkitystä myös matkailun ja virkistys- ja seudun identiteetin kannalta.

Lisätietoja:

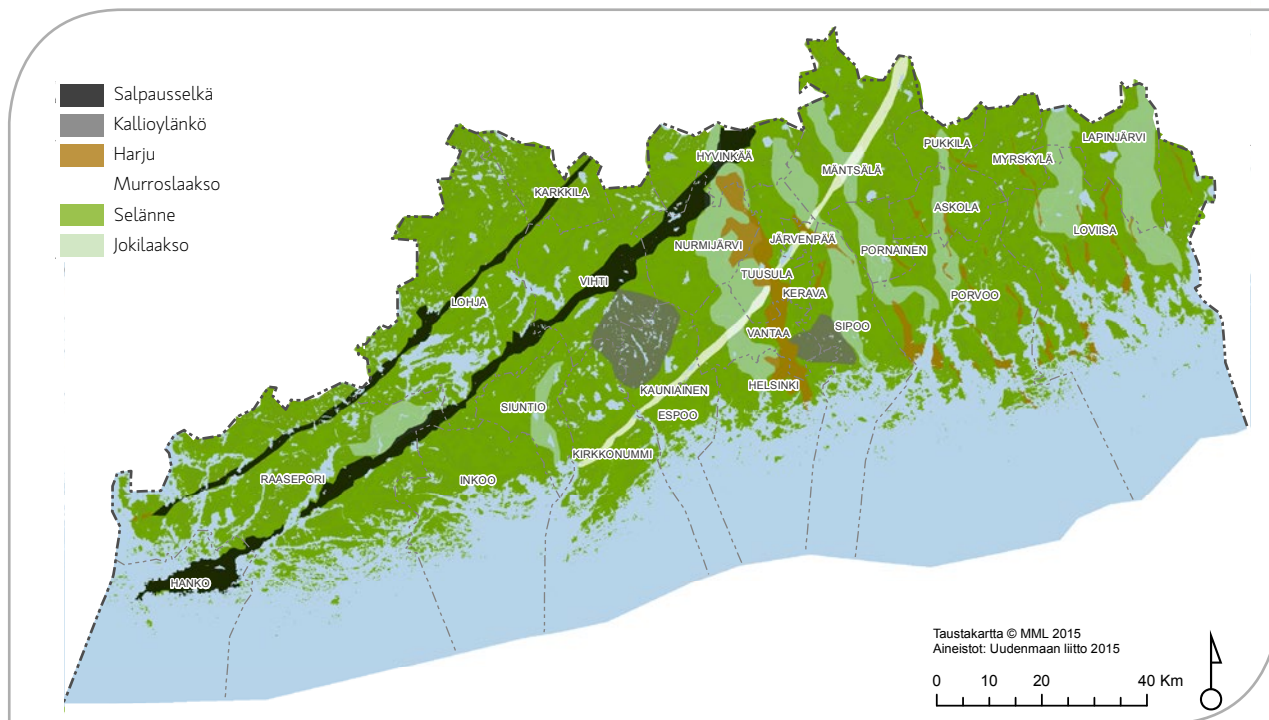
Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013

Missä maat on mainiommat. Uudenmaan liiton julkaisuja E 114 - 2012. Uudenmaan liitto 2012.

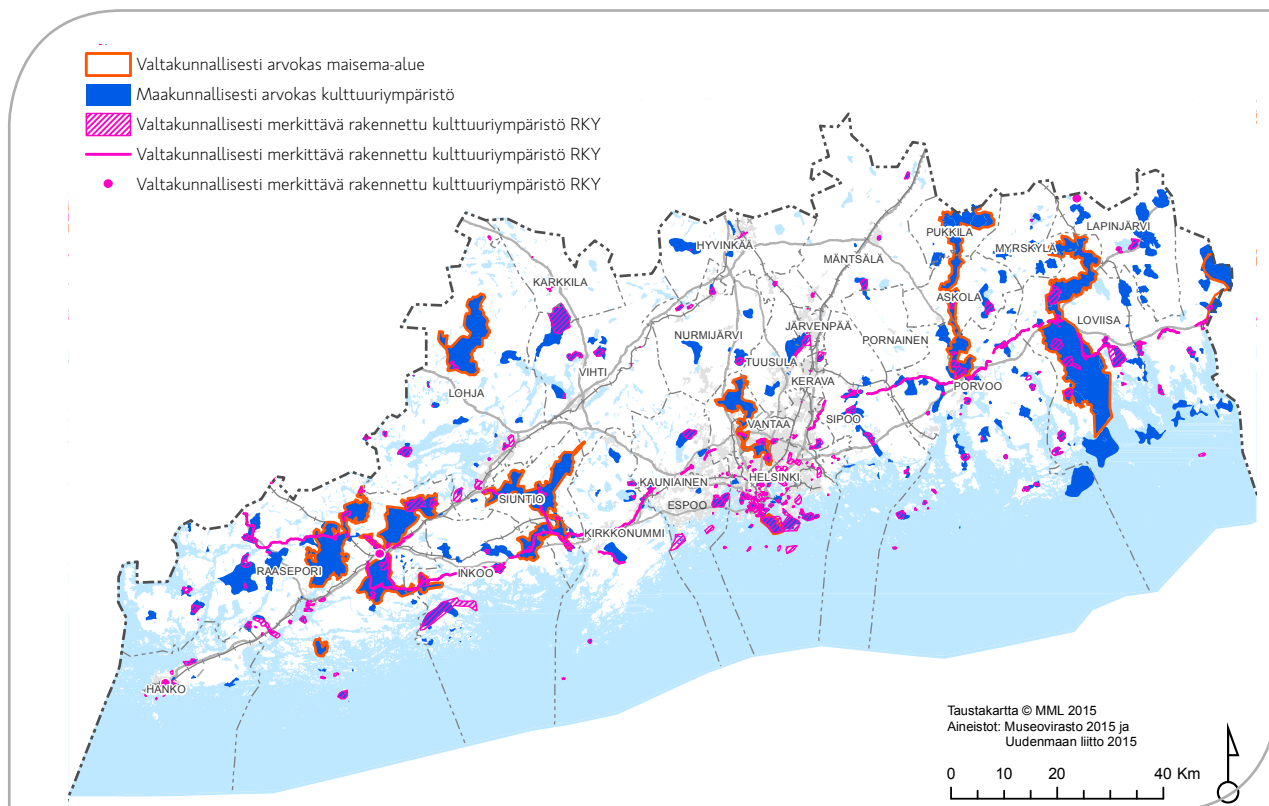
YM, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Museovirasto, muinaisjäänneksien, RKY: www.nba.fi

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset sekä arvioinnin periaatteet

- Voimaloiden näkymisen ja hallitsevuuden kannalta erityistä merkitystä on maisematilojen avoimuudella ja suuntautuneisuudella sekä maiseman mittakaavalla.
- Arvioitaessa vaikutuksia maiseman ja/ tai kulttuuriympäristön arvokohteisiin on selvitettävä, mitkä piirteet tai ominaisuudet ovat arvojen vaalimisen kannalta oleellista säilyttää ennallaan, minkälaisia muutoksia maisema kestää ja minkälaisia ei.
- Etäisyyden kasvaessa voimaloiden visuaalinen vaikutus vähenee, sillä voimalat näyttävät pienemmiltä ja näkymäsektorin muut elementit vähentävät niiden hallitsevuutta.
- Pelkkä tuulivoimarakenteiden näkyminen ei automaattisesti ole haitallinen maisemavai-
kut.



Kuva 6. Maiseman suurmuodot Uudellamaalla.



Kuva 7. Uudenmaan maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnalliset ja valtakunnalliset arvokohteet.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Uusimaa on ylivoimaisesti Suomen runsasväkisin ja tiheimmin asuttu maakunta. Uudenmaan yhdyskuntarakenteesta erottuu pääkaupunkiseutu, jonne väestö ja työpaikat ovat vahvasti keskittyneet. Pääkaupunkiseudun ympärillä on myös säilynyt laajoja ja metsäisiä luonnon ydinalueita kuten Nuukio ja Sipoonkorpi. Muutoin Uudenmaan maankäyttö on varsin mosaiikkimaista metsäalueiden, viljelysmaiden ja taajamien vuorottelua. Maakunnan pinta-alasta 85 prosenttia on metsä- ja maatalousalueita.

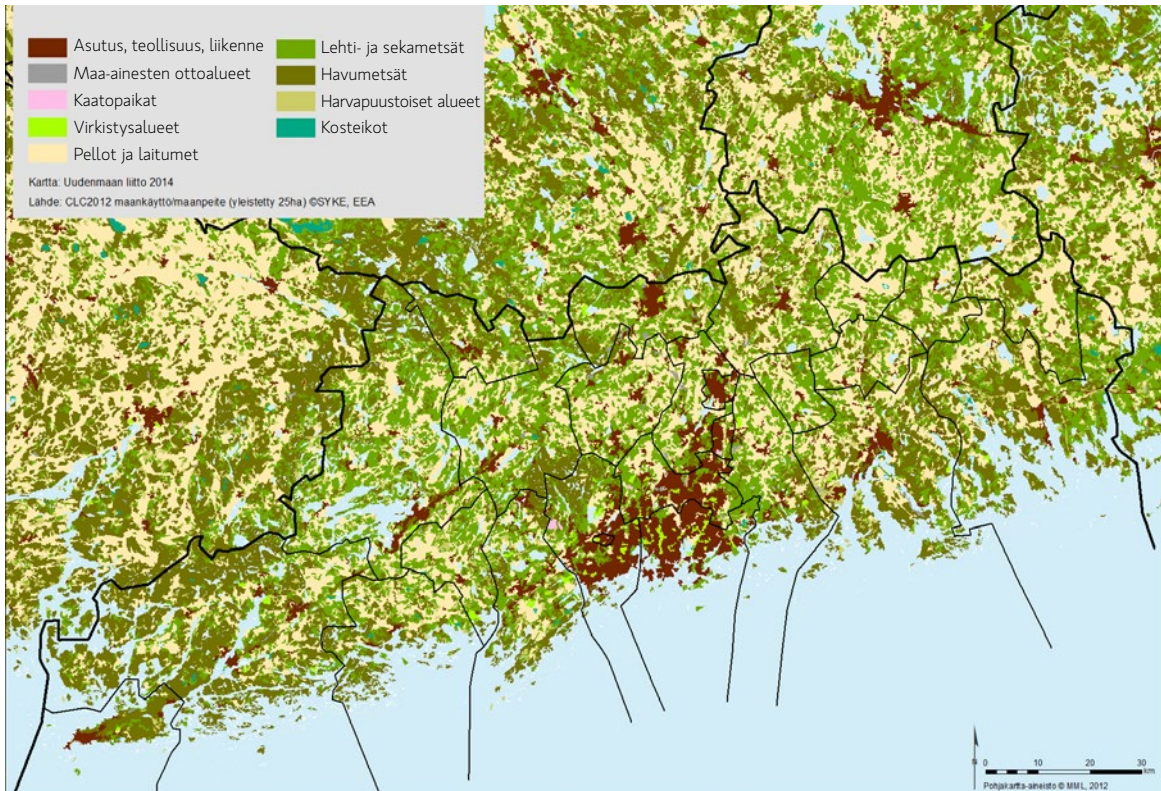
Maakunnan tärkeitä ominaispiirteitä ovat meri ja saaristo, jotka muodostavat yhtenäisen ja laajan ulkoilu- ja virkistysaluekokonaisuuden. Huomattava osa maakunnan loma-asunnoista sijaitsee saaristossa.

Maakuntakaavoituksen yhteydessä tuulivoiman tai aluesuunnittelun parissa työskenteleville kohdennetun kyselyn mukaan tuulivoimaloita tulisi Uudellamaalla ensisijaisesti sijoittaa merelle ja rannikolle. Tuulivoimalle soveltuviksi alueiksi koettiin myös teollisuus- sekä maa-ainesten ottoalueet ja kaatopaikat. Esitetyt alueet ovat muualla toteutettujen kyselyjen kanssa samansuuntaisia. Nämä ovat myös alueita, joilla tuulivoimatuotanto ei kilpaile muiden maankäyttömuotojen kanssa. Lisäksi mittakaavaltaan suurista elementeistä rakentuvat maisemat ja alueet ovat usein soveltuvia tuulivoimarakentamiselle suuremman maisemallisen sietokyvyn ansiosta.

Voimaloiden käytön päätyttyä rakenteet voidaan purkaa, jolloin käytössä ollut maa-alue vapautuu muuhun käyttöön. Valtaosa tuulivoimalan rakenteista voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen, joten hanketoimijalla on selkeä intressi voimaloiden purkamiseen.

Maankäyttövaikutukset ja arvioinnin periaatteet

- Tuulivoimahankkeen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa suunnittelualueen maankäyttöä tuoden nykyisen maankäytön rinnalle uuden maankäyttömuodon, energiatuotannon.
- Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehdoja. Tuulivoimahanke rajoittaa asuin- ja lomarakentamista tuulivoima-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Uusia asuin- ja lomarakennuksia ei voida rakentaa alueille, joilla niitä koskevat melun ohjearvot ylittyvät.
- Selvittäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun maankäyttöön ja kaavoitukseen.



Kuva 8. Uudenmaan nykyinen maankäyttö. Luonnonympäristöt ovat pirstoutuneet Uudellamaalla muun muassa asutuksen ja liikenneväylien vuoksi.
(Lähde: Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaava, kaavaluonnos, Uudenmaan liitto 2014)

Luonnonsuojelu ja linnusto

Luonnonsuojelualueiden ja Natura-alueiden lisäksi Uudellamaalla erityisesti tuulivoimarakentamisessa tarkasteltavia luontoarvoja ovat ekologinen verkosto, lintujen muuttoreitit ja tärkeät lintualueet.

Uudellamaalla pesivistä lintulajeista erityishuomiota tulee kiinnittää merikotkaan, sääkseen, kaakkuriin sekä uhanalaisiin muihin petolintuihin kuten hiirihaukkaan ja sinisuohaukkaan. Muita tuulivoimasuunnitteluun vaikuttavia lajeja voivat olla muun muassa alueellisesti uhanalaiset metsälajit kuten metso sekä silmällä pidettävä huuhekaja.

Merialueiden osalta tulee erityisesti huomioida matalikkojen vesiluontotyytit, jotka ovat hyvin tärkeitä luonnon monimuotoisuuden kannalta, mutta puutteellisesti tunnettuja.

Uudellamaalla tärkeimmät lintujen muuttoreitit sijoittuvat rannikon niemiin, suuriin saariin, pitkiin merenlahtiin sekä Uudenmaan ulkosaariston ja ulkomeren alueille. Uudenmaan merkittävien muuttoreitti kulkee ulkosaariston ja ulkomeren alueella rannikon suuntaisesti. Tämä muuttoväylä kytkeytyy laajempaan, Suomenlahden muuttoväylän kokonaisuuteen, jonka kautta muuttaa maailmanlaajuisesti merkittäviä määriä arktisia kahlaajia ja vesilintuja.

Hankoniemen alueella ja Porkkalanniemen kärjessä on puolestaan valtakunnallisesti merkittäviä muuton pullonkaula-alueita, joissa muuttavien lintujen tiheys on suurimmillaan. Niemet ja pitkät merenlahdet ohjaavat lintujen muuttoa edelleen sisämaahan, jossa muuttota ohjaavia tekijöitä on vähemmän.

Sisämaassa maakunnallisesti merkittäviin reitteihin kuuluvat muun muassa Lohjanjärven reitit, Salpausselkä ja saaristossa muun muassa Vuosaari–Santahamina ja useat maakunnan merenlahdet. Suurempikokoisista petolinnuista hiirihaukalla ja maakotkalla syksyiset päämuuttoreitit

sijoittuvat Uudenmaan mantereen puoleiselle rannikkoalueelle ja merikotkalla Uudenmaan saaristoalueille. Näiden lajien kohdalla muuttoreintaman leveys ja sijainti vaihtelevat kuitenkin melko paljon etenkin tuuliolosuhteiden mukaan, eikä varsinaisia pullonkaula-alueita lajeilta tunneta.

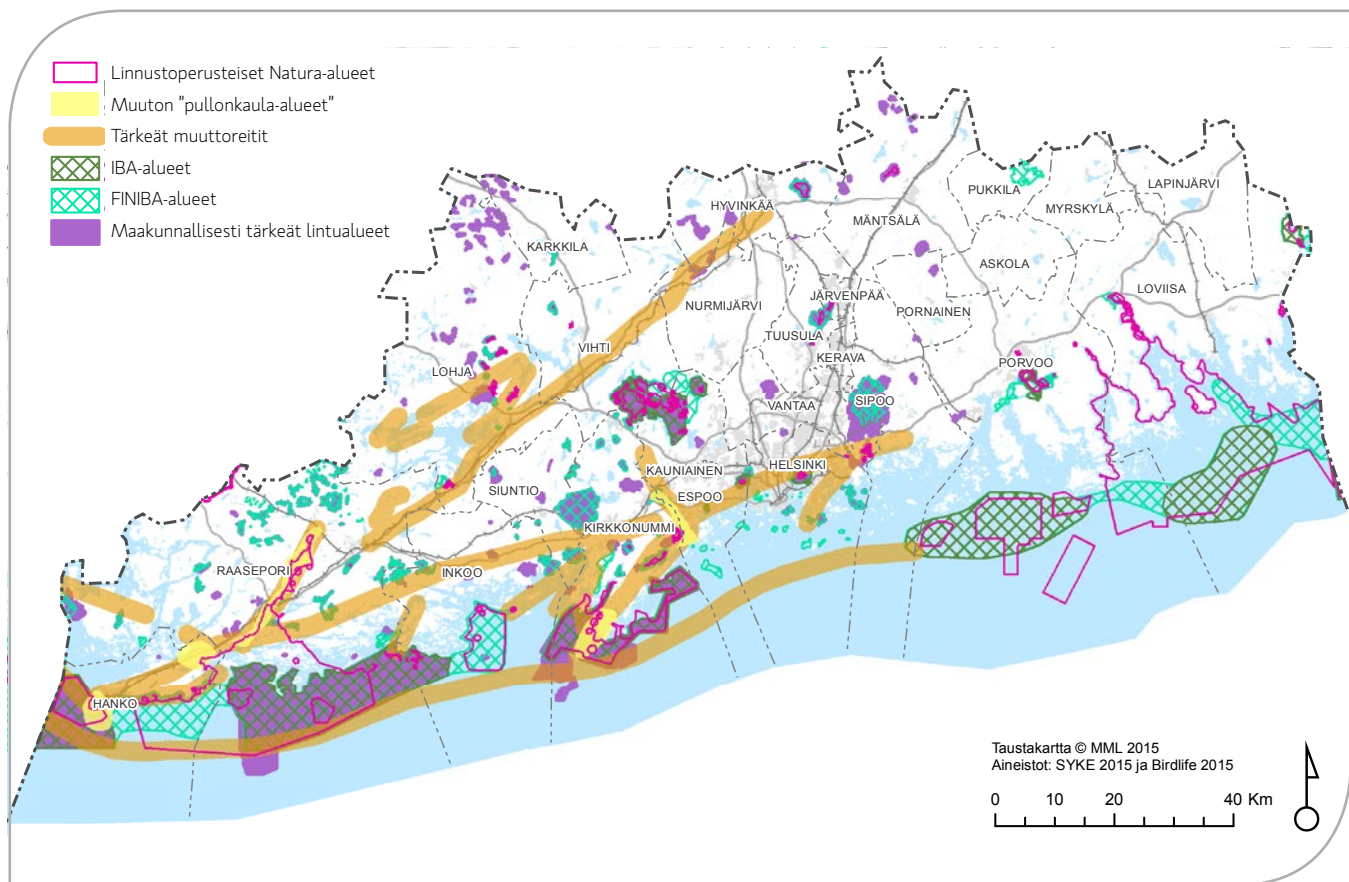
Lisätietoja:

Lintujen päämuuttoreitit Suomessa, BirdLife 14.5.2014

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset, Suomen ympäristö 721/2004

Luonto- ja linnustovaikutukset sekä arvioinnin periaatteet

- Useilla lajeilla ja kasvillisuustyypeillä tuulivoimarakentamisen vaikutukset rajoittuvat tyyppillisesti rakentamisalueiden välittömään läheisyyteen.
- Rakentaminen voi aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista.
- Lähtökohtaisesti tuulivoimarakentaminen ei saa heikentää niitä suojeluarvoja, joiden vuoksi mahdollinen suojelualue on perustettu.
- Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin: Häiriö- ja estevaikutuksiin, rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.
- Lintulajeista tuulivoimalan vaikutuksille herkkiä ovat laajemmin liikkuvat tai törmäyksille ja häiriöille alttiit lajit, kuten suuret petolinnut tai ihmistoimintaa karttelevat lajit



Kuva 9. Linnustollisesti huomioon otettavat alueet Uudellamaalla.



Tieliikenneverkko ja erikoiskuljetusten edellytykset

Uudellamaalla infrastruktuuri on muuta maata tiheämmin rakennettua ja liikenne vilkasta. Näin ollen mahdollisten liikenteellisten häiriöiden vaikutukset kohdistuvat laajempaan väkijoukkoon. Toisaalta tuulivoimalahankkeen rakentamisen aiheuttama tilapäinen liikenteen lisäys on suuremmassa liikennevirrassa suhteellisesti pienempi.

Tuulivoima-alueen tieyhteyksien toteuttamisen lähtökohta on olemassa olevan tieverkoston hyödyntäminen. Olemassa olevien teiden hyödynnettävyyteen vaikuttaa kantavuusominaisuuksien lisäksi teiden geometria sekä rakennetuilla alueilla nykyisten rakennusten ja rakenteiden sijainti suhteessa teihin.

Usein hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin uusien tieyhteyksien rakentamista tai olemassa olevan tieverkon parantamista. Metsä-alueilla metsätieverkoston parantaminen ja talvi-aikainen kunnossapito hyödyttää alueen virkistyskäyttöä ja metsätaloustoimenpiteitä.

Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla kaksinkertainen erikoispitkin kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan johdosta.

Tuulivoimalakomponenttien kuljetukset ovat viime aikoina olleet mitoiltaan valtakunnallisen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon (SEKV) mitoituskuljetuksen kokoluokassa (7m x 7m x 40m). Uudenmaan SEKV kuvastaa melko hyvin suurten kuljetusten parhaita reittireittimahdollisuuksia ja SEKV:lta poistuttaessa suurten kuljetusten toteuttaminen on lähtökohtaisesti hyvin haasteellista siltojen, ilmajohtojen ja ulotumarajoitusten vuoksi.

Liikennevaikutukset sekä arvioinnin periaatteet

- Tuulivoima-alueen liikennevaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Väliaikainen liikennemäärän kasvu aiheuttaa melua, tärinää ja heikentää liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.
- Tuulivoimakomponenttien ja mahdollisten muuntajien kuljetusten lisäksi liikennettä tuulivoimahankkeiden rakennusvaiheessa tuottavat rakennusmateriaalien ja -koneiden kuljetukset, nosturit ja maanrakennuskoneiden kuljetukset.
- Toiminnan aikainen liikenne on satunnaista lähinnä pakettiautolla tapahtuvaa huoltoliikennettä.
- Voimaloiden osien kuljetuksessa on maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky ja mitoitus varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia.

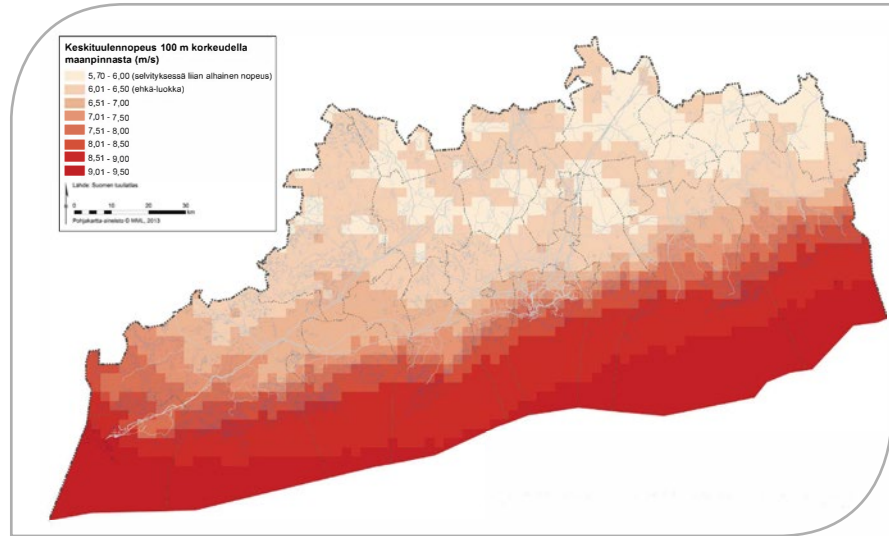
Teknis-taloudelliset lähtökohdat

Tuulisuus

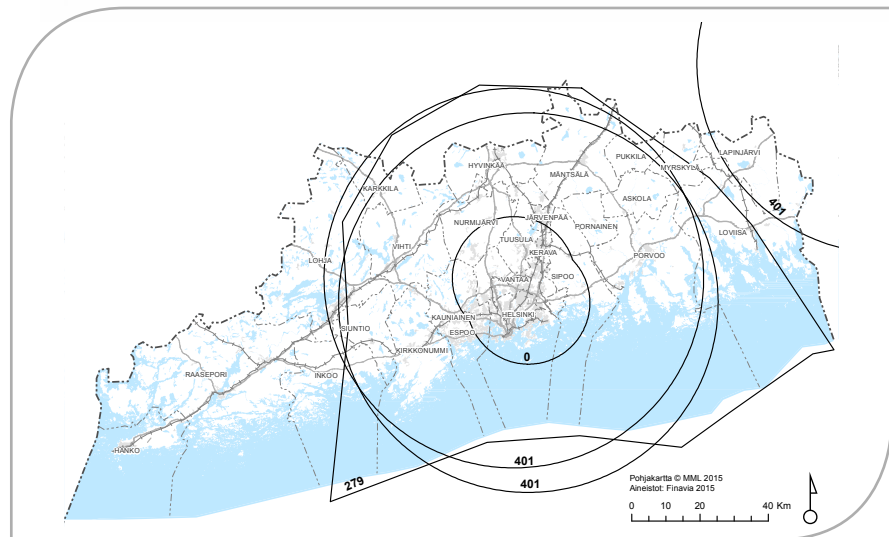
Tuuliatlaksen mukaan Uudellamaalla on hyvät tuuliolosuhteet erityisesti merellä, rannikolla ja rannikon välittömässä läheisyydessä. Tuulisuus heikkenee merkittävästi noin kymmenen kilometrin päässä rantaviivasta.

Mikäli tuulivoimala on mahdollista sijoittaa sisämaassa korkeaan maastonkohtaan tai käyttää napakorkeudeltaan korkeaa tuulivoimalaa, on myös sisämaa-alueella mahdollista saavuttaa riittävät tuulisuusolosuhteet kannattavalle hankkeelle. Tyypillisesti hanke saavuttaa taloudellisen kannattavuuden, kun alueen vuotuinen tuulikeskiarvo on noin 6,5 m/s tai enemmän.

Kuva 10.
Keskituulen nopeus 100
metrin korkeudella
(Tuuliatlas, Uudenmaan
tuulivoimaselvitys osa 1).



Kuva 11.
Lentoesterojoituskorkeudet
Uudellamaalla. Kuvassa
on ilmoitettu esteen suurin
sallittu huipun korkeus
merenpinnan tasosta
metreinä. (Lähde: Finavian
paikkatietoaineiston
lentoesterojoitusalueet)



Lentoestepinnat

Helsinki-Vantaan lentoasema aiheuttaa lento-esterojoituksia Helsingin, Espoon ja Vantaan alueilla. Lisäksi Vihdin ja Nurmijärven eteläosissa korkeusrajoitus saattaa rajoittaa tuulivoimaloiden rakentamista. Muualla Uudellamaalla lentoesterojoitukset eivät vaikuta tuulivoimaloiden rakentamiseen.

Trafi voi tapauskohtaisella harkinnalla myöntää luvan lentoesterojoitusta korkeammalle esteelle, joten lentoestelupaa voi hakea vaikka tuulivoimalan kokonaiskorkeus ylittäisikin alustavan tiedon mukaan korkeusrajoituksen. Tällä hetkellä Suomeen kaavoitetaan enimmillään kokonaiskorkeudeltaan noin 240 metriä korkeita voimaloita.

Sähköverkko

Uudenmaan alueella sijaitsee kattava sähköverkko, mikä osaltaan edesauttaa tuulivoimaloiden rakentamista. Fingridin kantaverkon lisäksi Caruna Oy:llä on alueella vahva siirto- ja jakeluverkko.

Liitettävyyteen vaikuttavat olemassa olevan verkon jännitetaso, verkon vapaana oleva kapasiteetti, verkon liittymäpisteen kapasiteetti ja mahdollisesti myös alueen kantaverkon kapasiteetti. Hankkeen liitettävyys sähköverkkoon tulee aina selvittää tapauskohtaisesti paikallisen verkonhaltijan kanssa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa suunnittelua. Liitettävyys sähköverkkoon vaikuttaa hankkeen kannattavuuteen. Olemassa olevan infrastruktuurin, kuten johtokäytävien hyödyntäminen, vähentää tuulivoima-alueen aiheuttamia vaikutuksia.

Puolustusvoimat

Puolustusvoimilla on Uudellamaalla varuskuntia Santahaminassa, Upinniemiessä ja Dragsvikissä. Uudenmaan alueella tuulivoimarakentamisesta saattaa aiheutua valvontajärjestelmiin kohdistuvia vaikutuksia ja hankkeista teetetään yleensä tarkempi tutkavaikutusarviointi VTT:llä.

Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvityksissä osa potentiaalisista laajoista merialueista karsiutui jatkotarkastelun ulkopuolelle puolustusvoimien ja Liikenneviraston reunaehtojen perusteella.

Lisätietoja:

Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2015-2025. Fingrid.

Finavia, lentoesterajoituspintatiedot: www.finavia.fi/fi/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/

Digita, television näkyvyyskartat ja DNA antenni-TV lähetyksen näkyvyys: www.digita.fi/kuluttajille/karttapalvelu ja www.dna.fi/kuuluvuus-ja-peittoalueet

Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan ja lentoliikenteeseen sekä arvioinnin periaatteet

- Tuulivoimarakentamisella voi olla puolustusvoimien kannalta vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.
- Tutkavaikutukset ilma- ja merivalvontaan tarkastellaan aina tapauskohtaisesti laskentatulosten perusteella.
- Haittavaikutusten arvioinnin kannalta oleellimmat tekijät ovat etäisyys tutkasta, maastoesteet, voimaloiden lukumäärä ja voimaloiden kokonaiskorkeus.
- Lentoliikenteen osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin sekä lentoesterajoituspintoihin.

Merituulivoiman hyödyntäminen sekä jää-, aalto- ja pohjaolosuhteet merialueilla

Uudenmaan tuulivoiman hyödyntämisen potentiaalista merkittävä osa on merellä, jossa tuuliolosuhteet ovat maa- ja rannikkoalueita paremmat. Merelle rakentaminen on kuitenkin tällä hetkellä noin 1,5–2 kertaa kalliimpaa kuin maalle rakentaminen. Maatuulivoimaa korkeampia rakennus- ja operointikustannuksia kompensoivat merellä olevien voimaloiden parempi tuotantotehokkuus.

Taulukko 2. Muita tuulivoimakaavahankkeen suunnittelussa huomioitavia vaikutuksia ja niiden arviointiperiaatteita.

Vaikutustyyppi	Vaikutus ja vaikutusarvioinnin periaatteet
Melu Lisätietoa: Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen. Suomen ympäristö 4/2007.	- Tuulivoimaloiden käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta (noin 60–4000 Hz) lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien meluista (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). - Meluvaikutuksissa merkittävää ei ole ilmoitettu tuulivoimalan nimellissähköteho, vaan laitoksen tuottama ääniteho. - Melumallinnustuloksia verrataan Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettuihin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin ja pienintaajuisen melun osalta sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 54/5/2015 toimenpiderajoihin. - Arvioinnissa on syytä huomioida erityisesti vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet eli asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot. - Merkittävin meluntorjuntakeino on riittävä etäisyys tuulivoimalan ja melusta häiriintyvän kohteen välillä. - Melumallinnus perustuu melupäästön ylärajatarkasteluun. - Voimalan nimellistehotason nosto ei tarkoita automaattisesti voimalan lähtömelutason nousua.
Välke	- Käynnissä olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli väkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. - Varjon vilkkumisen vaikutukset ovat mahdollisia ainoastaan silloin kun aurinko on tarpeeksi matalalla ja on aurinkoinen pilvetön sää. Havaintopaikkaan muodostuva väлке ei ole siten jatkuvaa, vaan välkeen ajankohta ja kesto aika vaihtelee vuorokauden ja vuodenajan mukaan. - Tuulivoimaloiden lavoista aiheutuvan liikkuvan varjon (välkeilmion) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty varsinaisia raja- tai ohjearvoja. - Arvioinnissa on syytä huomioida vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet eli asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot. - Välkemallinnus ei ota huomioon puuston tai kasvillisuuden peittävää vaikutusta.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, ns. sosiaaliset vaikutukset, linkittyvät tiiviisti muihin tuulivoiman vaikutuksiin. Tässä yhteydessä tarkastellaan vaikutukset asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen ja turvallisuuteen, virkistyskäyttöön ja toisinaan myös elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin. - Arvioinnissa analysoidaan vaikutusalueelta koottua tietoa, jota on saatu esimerkiksi kyselyn tai työpajojen kautta.
Tv-signaali ja radiotaajuudet Lisätietoa: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. VTT, 2015 Viestintäviraston tiedote (1153/803/2014)	- Tuulivoimalat voivat vaikuttaa viestintäyhteyksiin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottimiin. - Tuulivoima-alueen aiheuttama mahdollinen häiriö kohdistuu lähinnä antenni-tv:n vastaanottoon alueen takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. - Arviointi perustuu yleensä Digitalta saatuihin lausuntoaineistoon sekä mahdollisiin ennen tuulivoima-alueen rakentamista ja rakentamisen jälkeisiin vertailumittauksiin.
Turvallisuus	- Tuulivoiman muista kuin liikenneturvallisuuskysymyksistä puhuttaessa tarkoitetaan usein voimaloista irtoavien komponenttien, lumen tai jään putoamisvaaraa. - Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on hyvin epätodennäköinen. - Jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. - Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. - Suomessa ei ole tilastoitu tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuneita onnettomuuksia sivuilla.
Talous- ja työllisyys Lisätietoa: Tuulivoiman työllistävä vaikutus, Kimmo Koski 2015	- Tuulivoimalat hyödyttävät kuntaa kiinteistöveron sekä mahdollisen työllisyyden ja taloudellisen toiminnan lisääntymisen myötä kertyvinä yhteisö- ja kunnallisveroina. - Työllisyysvaikutukset muodostuvat tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta sekä hankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta. - Tuulivoima-alueen kiinteistövero maksetaan sijaintikunnan määräämän kiinteistöveroprosentin mukaisesti. Merelle rakennettujen tuulivoimalaitosten vero maksetaan siihen kuntaan, jonka pääasiallista maa-alueita lähimpänä ne ovat. - Yksittäisen tuulivoimalan kiinteistöveron suuruus on noin 7 000–10 000 euroa ensimmäisenä vuonna ja laskee tästä hitaasti. - Tuulivoimalan maapohjan vuokran lisäksi voidaan maanomistajille maksaa pinta-alaperusteista vaikutusaluekorvausta.
Ilmasto	- Positiivinen vaikutus ilmastoon. - Hankkeen vaikutuksia ilmastoon arvioidaan sen perusteella, kuinka paljon hanke toteutuessaan korvaa kasvihuonekaasupäästöiltään haitallisempia sähköntuotantomuotoja ja tällä tavalla hillitsee ihmistoiminnan aiheuttamaa ilmastomuutosta.

Haitallisten vaikutusten lieventämis- keinoja suunnittelu-, lupa- ja toimintavaiheessa

- Lintujen muuttoreittien varrella sijaitsevilla alueilla voimalat tulisi sijoittaa muuttoreittien suuntaisesti, jotta tuulivoima-alueen estevaikutus muuttaville linnuille olisi mahdollisimman pieni. Törmäyksiä voidaan estää tuulivoimaloiden pysäyttämällä ja roottorien kääntämisellä sivuittain muuttoreittien suhteen lintujen päämuuton ajaksi. Lintujen törmäysriskiä voidaan vähentää myös tutkavusteisella voimaloiden pysäytysautomaattilla ja karkoitusmekanismeilla.
- Tuulivoimalaitoksia on mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan. Meluoptimoitu ajo rajoittaa voimalan äänen tuottoa eli äänitehotasoa.
- Suojapuuston säilyttäminen mahdollisimman lähellä katselupistettä vähentää maisemavaiikutuksia.
- Välkevaikutuksen lieventämiseksi tuulivoimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi.
- Kokemusten perusteella voimaloiden etäisyys asutuksesta on kriittinen tekijä valituksen kannalta.
- Lentoestevalojen häiritsevyyttä voidaan vähentää toteuttamalla lentoestevalot kiinteänä punaisena valona valkoisen vilkkuvan

valon sijaan (toteutustapa riippuu lentoesteluvan määräyksistä)

- Huhupuheiden ja vääristyneen tiedon aiheuttaman huolen välttämiseksi tarjotaan riittävän aikaisesta vaiheesta alkaen ymmärrettävää, täsmällistä tietoa.
- Tuulivoimalan lavat voidaan varustaa jäänestöjärjestelmällä ja/tai tuulivoima-alue voidaan varustaa jäätävistä olosuhteista kertovalla varoitusvalojärjestelmällä.
- Kaavoitusvaiheessa haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä kaavamääräyksiin ja -merkinnöin.

Rakennusluvassa ja tarvittaessa ympäristöluvassa määritetään lupaehtot ja jälkivalvonnan toimenpiteet. Toiminnanaikaiset haitat kuuluvat jälkivalvonnan piiriin. Mikäli naapureihin tai muihin asianosaisiin kohdistuu laissa kohtuuttomana rasituksena säädettyä haittaa (tuulivoiman osalta lähinnä melu- tai välkevaikutus) voidaan edellyttää ympäristölupaa, jonka lupamääräyksillä mahdollistetaan valvontaviranomaisen puuttuminen toimintaan.

5. OSALLISTAMINEN JA VUOROVAIKUTUS TUULIVOIMAHANKKEESSA

Vuorovaikutus osallisten kanssa kannattaa aloittaa mahdollisimman varhain. Käsitys hankkeesta, hankevastaavasta ja viranomaisten ja muiden tahojen toiminnasta alkaa muodostua jo tuulivoimahankkeen aloitusvaiheessa. Parhaimmillaan vuorovaikutus ja yhteistyö auttavat hanketoimijaa ansaitsemaan sosiaalisen toimiluvan eli paikallisten hyväksynnän hankkeelle.

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi tarvitaan laadukasta tiedottamista. Useimmissa vaiheissa pelkkä yhdensuuntainen tiedottaminen ei pääsääntöisesti kuitenkaan ole riittävää, vaan tarvitaan kahden- tai monenvälistä vuorovaikutusta.

Tiedottaminen on sekä hanketoimijan että kunnan vastuulla. Hanketoimijan ja kunnan kannattaa olla tiiviissä vuorovaikutuksessa keskenään ja hanketoimijan kannattaa olla jo aikaisessa vaiheessa yhteydessä kuntaan.

Tuulivoimahankkeessa sidosryhmiä voivat olla esimerkiksi vakituiset ja loma-asukkaat, maanomistajat, virkistyskäyttäjät, järjestöt, yhdistykset, luottamushenkilöt, yritykset, elinkeinonharjoittajat, etujärjestöt ja viranomaiset.

Tuulivoimarakentaminen aiheuttaa ympäristössään muutoksia, eikä osallisten huolta niistä tule vähätellä. Avoin kuuntelu ja keskustelu, riittävä tiedottaminen sekä aktiivinen ote haittojen ehkäisemiseen ja lieventämiseen ovat hyviä lähtökohtia vuorovaikutukselle.



Tuulivoimahankkeissa asukkaiden kanssa keskusteluun nousevat usein muun muassa seuraavat teemat ja huolet:

- Maiseman muutos
- Melu, etenkin matalataajuiset äänet
- Välke
- Lentoestevalot
- Häiriöt tv- ja puhelinyhteyksiin
- Tuulivoiman tukeminen julkisin varoin
- Tuulivoimaloiden sijoittuminen suhteessa asutukseen
- Vaikutus kiinteistön arvoon



6. KUNNAN MAHDOLLISUUDET EDISTÄÄ TUULIVOIMATUOTANTOA

- Johdonmukainen ohjeistus ja menettelytavat
- Viranhaltijoiden ja osallisten tietoisuuden lisääminen tuulivoimasta ja sen vaikutuksista (mm. tutustumismatkat rakennettuihin tuulivoima-alueisiin)
- Aikainen tiedonjako ja vuorovaikutus
- Kunnan omistajuus (esimerkiksi kunnan energiayhtiö tuulivoimatoimijana)
- Kunnan omistaman alueen vuokraus tai myynti tuulivoimatuotantoon
- Tuulivoimaloiden ja mahdollisesti häiriintyvien kohteiden välisen riittävän etäisyyden varmistaminen tuulivoimakaavoituksella
- Kunnan strategiset linjaukset mm. uusituvan energian lisäämisestä tai suhtautumisesta tuulivoimatuotantoon
- Yhteistyö naapurikuntien kanssa

”

On tärkeää miettiä, miten hoidetaan vuorovaikutus hankevastaavan, kuntalaisten ja kunnan välillä. Kunta voi edesauttaa vuorovaikutusta ja kuntalaisille tulisi tarjota hyvä tietopaketti heti alussa, koska osa asioista voi olla vaikeasti ymmärrettäviä ja oma tiedonhaku johtaa helposti harhaan”

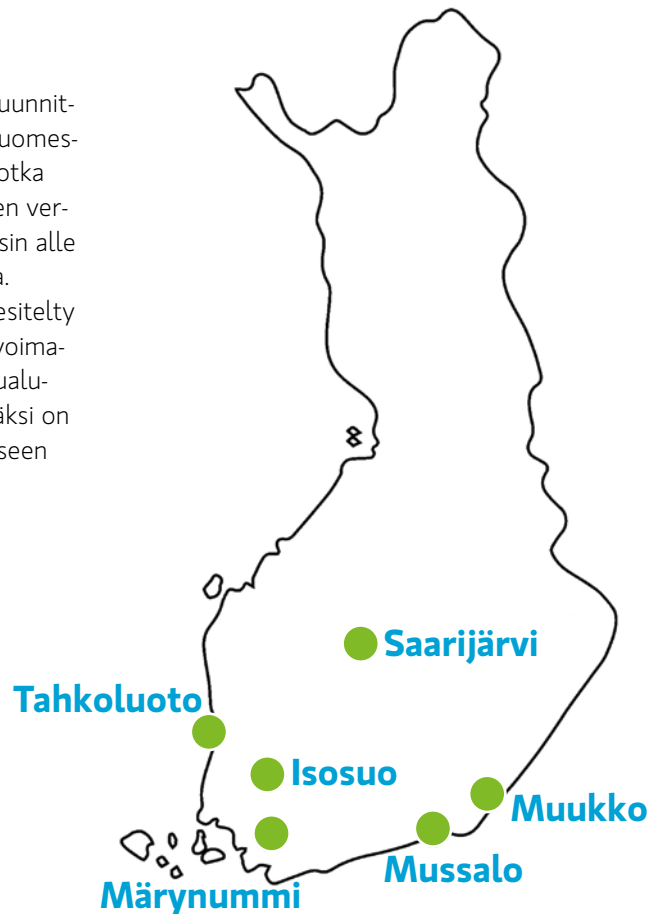
Eino Nissinen, Karstulan kunnanjohtaja



7. ESIMERKKIKOHOITEITA MUUALTA SUOMESTA

Tässä luvussa esitellään toteutuneita tai suunnitella olevia tuulivoimakohteita muualta Suomesta. Esittelykohteiksi on valittu hankkeita, jotka sijaitsevat Uudenmaan olosuhteisiin nähden vertailukelpoisilla alueilla. Kohteet ovat pääosin alle maakunnallisen tason tuulivoimahankkeita.

Jokaisen tuulivoimakohteen osalta on esitelty hankkeen suunnittelutilanne ja -prosessi, voimamäärä ja tekniset tiedot sekä suunnittelualueen ja hankekehityksen erityispiirteitä. Lisäksi on esitelty eri tahojen kommentteja hankkeeseen liittyen.



Esimerkki 1. Märynummen tuulivoima-alue, Salo

- Tuulivoima-alue on ollut toiminnassa vuodesta 2014.
- Toteutettu kahdella eri suunnittelutarveratkaisulla.
- Tuulivoimatoimija: maanomistaja NWE Sales Oy, rakentaja TuuliWatti Oy.
- Saarelan Energia Oy on hakenut suunnittelutarveratkaisua ja rakennuslupaa yhdelle lisärakennuspaikalle rakennettujen tuulivoimaloiden läheisyyteen 2015.
- 3 kpl 5 MW turbiineja, napakorkeus 140 m, kokonaiskorkeus 204 m, kokonaisteho 15 MW.



Toiminnanharjoittajalle on tärkeää, että viranhaltijat tuntevat tuulivoimatuotannon ja sen ohjauksen erityispiirteet, jotta pystyvät vastaamaan osallisilta tuleviin kysymyksiin ja palautteeseen.”

Markku Alm, hallituksen puheenjohtaja, Restuuli Oy

Hankkeen erityispiirteitä

Voimalat sijoittuvat valtatie E18 näkymäalueelle, lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydelle valtatiestä. Salo kuntakeskus sijaitsee seitsemän kilometrin etäisyydellä kaakossa. Salo seudun maakuntakaavassa alueelle ei ole osoitettu aluevarausmerkintöjä. Voimaloiden läheisyyteen ja osin valtatie varrelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Uskelanjoki- ja Halikonjokilaakso. Alue on luonnonympäristöltään mäntykangasta. Märynummen asuinalue sijaitsee reilun kilometrin etäisyydellä etelässä.

Märynummen voimalat ovat Suomeen tähän asti rakennetuista voimaloista tehokkaimmat.

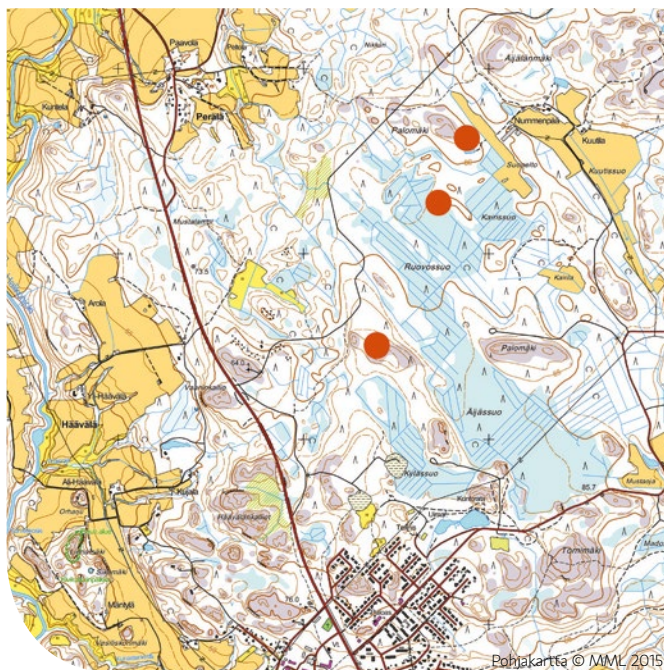
Suunnitteluprosessin aikana Finavian korkeusrajoitusten lieventämistoimet mahdollistivat voimaloiden kokonaiskorkeuden noston 20 metrillä.

Aloite hankkeeseen tuli paikallisilta maanomistajilta ja yrittäjiltä. Osana projektia otettiin käyttöön aivan uudenlainen yhteistyömalli, jossa TuuliWatti rakensi yhden voimaloista paikallisten yrittäjien omistamalle Restuuli Oy:lle. Kuntalaisille on tarjottu tutustumismahdollisuutta kohteeseen niin rakentamis- kuin käyttövaiheessa. Rakentamisen aikana järjestettyyn avoimien ovien päivään osallistui yli 500 henkilöä ja avajaisiin noin 1 500 henkilöä.



Kuva 13. Näkymä Märynummen tuulipuistoa kohti.

Kuva 14. Voimaloiden sijoittuminen.



Esimerkki 2. Muukon tuulivoima-alue, Lappeenranta

- Tuulivoima-alue on ollut toiminnassa vuodesta 2013.
- Toteutettu suunnittelutarveratkaisulla.
- Lupavalmistelu aloitettiin 2009 ja lainvoimaiset luvat saatiin vuonna 2010.
- Kaakkois-Suomen ELY-keskukselta pyydettiin päätös YVA-menettelyn tarpeesta. Päätöksen mukaan hanke ei edellyttänyt YVA-lain mukaista arviointimenettelyä.
- Tuulivoimatoimija: TuuliSaimaa Oy.
- 7 kpl 3 MW turbiineja, napakorkeus 95 m, kokonaiskorkeus 145 m, kokonaisteho 21 MW.



Koko prosessin aikana tai rakentamisen jälkeen ei ole tullut yhtäkään valitusta ja hankkeeseen suhtauduttiin positiivisesti niin kaupungin kuin asukkaidenkin osalta.”

*Tarja Luukkonen, kaava-suunnittelija,
Lappeenrannan kaupunki*

Hankkeen erityispiirteitä

Voimalat sijaitsevat rautatien ja nelikaistaisen valtatie 6:n molemmin puolin Muukon teollisuusalueella ja mäntykankaalla. Etelä-Karjalan maakuntakaavassa suunnittelualue on osoitettu tuotantotoiminnan ja palveluiden alueeksi, jolla voi olla ympäristöhäiriötä aiheuttavaa toimintaa.

Voimalat näkyvät kaukomaisemassa mm. Suur-Saimaalta katsottuna ja lähimaisemassa valtatieltä 6 katsottuna. Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat ampumarata ja Fingridin 110 kV:n voimalinja. Alue on aikoinaan

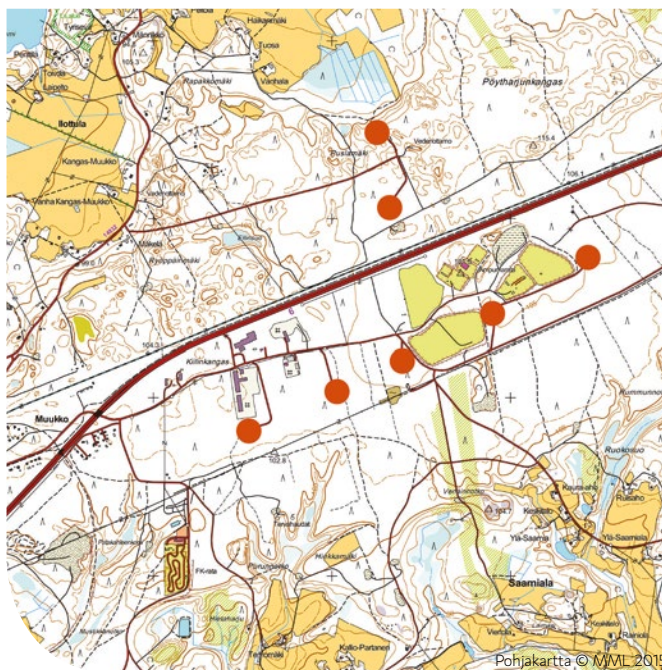
kaavoitettu teollisuusalueeksi, mutta pohjavesi-alueen vuoksi suunniteltua toimintaa ei voitu alueille toteuttaa. Tuulivoimarakentamisen myötä infrastruktuuriltaan edullinen alue voitiin ottaa energiatuotannon hyötykäyttöön.

Tuulivoimalat on otettu hyvin vastaan paikallisten taholta. Tähän vaikuttavia tekijöitä arvioidaan olevan riittävä etäisyys asutuksesta, laadukkaat selvitykset ja avoin tiedottaminen. Tuulivoima-alueen toteuttamisen on katsottu tukevan ekokaupunki Lappeenrannan imagoa ja linjauksia.



Kuva 15. Näkymä Muukon tuulivoimalasta. Voimalat sijaitsevat valtatie 6 molemmin puolin.

Kuva 16. Voimaloiden sijoittuminen.



Esimerkki 3. Tahkoluodon merituulivoima-alue, Pori

- Tuulivoima-alue oli opasta laadittaessa luvitusvaiheessa.
- YVA-menettely toteutettiin vuosina 2005–2007.
- Osayleiskaavoitus käynnistyi vuonna 2013 ja Porin kaupunginvaltuusto hyväksyi kaavan vuonna 2015. Porin lintutieteellinen yhdistys valitti kaavasta linnustovaikutusten vuoksi Turun hallinto-oikeuteen. THO hylkäsi valituksen ja kaava sai lainvoiman 2015.
- Kaavoituksen rinnalla toteutettiin vesilupaprosessi. Vesiluvasta on valitettu.
- Tuulivoimatoimija: Suomen Hyötytuuli Oy.
- 10 kpl 4–5 MW turbiineja, napakorkeus 90 m, kokonaiskorkeus 155 m, kokonaisteho 40–55 MW

Hankkeen erityispiirteitä

Suunniteltu 10 uuden voimalan merituulivoima-alue sijoittuu Tahkoluodon satama- ja teollisuusalueen edustan merialueelle, vuonna 2010 rakennetun pilottivoimalan läheisyyteen. Alueen olemassa oleva infrastruktuuri ja tuuliolosuhteet sopivat erinomaisesti tuulivoimatuotannon rakentamiseen. Suunnittelualue sijoittuu osittain Satakunnan maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle ja satamatoimintojen kehittämisen kohdealueelle. Suunnittelualueita halkovat laivaväylä ja rannikkoväylä.

Merkittävin maankäytöllinen yhteensovittamisen tarve kohdistui satamatoimintojen



Alusta saakka on tärkeää avoimuus: käsitellään mahdollisimman varhain myös negatiiviset vaikutukset.

Tahkoluodon tuulivoima-alue on ainutlaatuinen, arktisiin oloihin suunniteltu merituulipuisto. Merellä ei ole naapureita, joten ihmiset kokevat hankkeen positiiviseksi voimaloiden pitkästä näkyvyydestä huolimatta eikä valituksia tullut kuin yksi.”

*Heimo Salminen, kaavoitusarkkitehti,
Porin kaupunki*

kehittämisedellytysten turvaamiseen ja maakuntakaavan linnustollisiin suojelutavoitteisiin. Tuulivoima-alue onkin maailman ensimmäinen jääolosuhteisiin rakennettava merituulivoima-alue, johon on suunniteltu integroitavan maailmalla hyödynnettyä linnustotutkateknologiaa. Osana hankekehitystä Suomen Hyötytuuli on kehittänyt suomalaisten yritysten kanssa meriperustusteknologiaa ja huoltoalustoimintaa.

Suunnittelualueen läheisyydessä Meri-Porin alueella sijaitsee lukuisia muita tuulivoimaloita, joten kaavoitusvaiheessa kiinnitettiin linnustovaikutusten ohessa erityistä huomiota yhteisvaikutuksiin muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Alueen asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautuminen merituulivoima-alueen toteuttamiseen oli myönteistä ja kaavoitusvaiheessa jätettiin ainoastaan yksi osallispalaute.



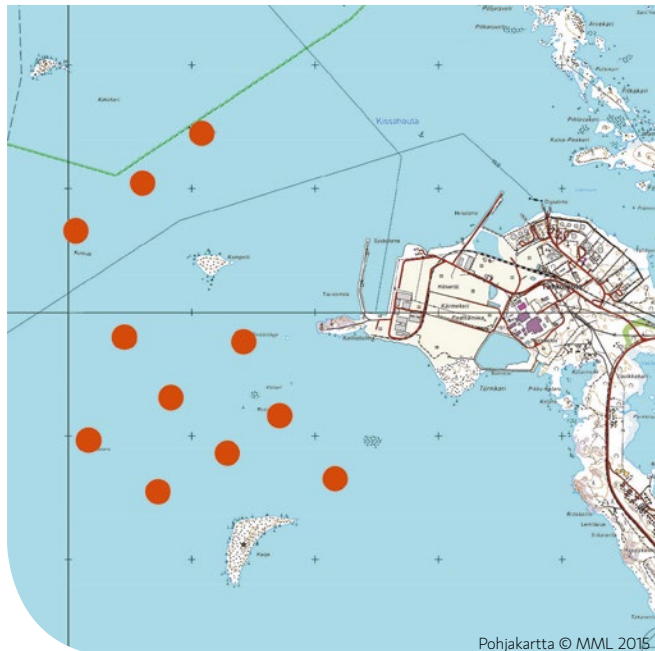
Kuva 17. Havainnekuva Tahkoluodon merituulivoima-alueesta.

Kuva 18. Voimaloiden sijoittuminen.

”

Hankkeesta tiedottaminen ja siihen liittyneet tiedotustilaisuudet olivat onnistuneita. Tuulivoimalat sopivat paremmin merelle.”

Matti Salokangas,
Reposaaren Rantaparlamentti



Esimerkki 4. Isosuon tuulivoima-alue, Punkalaidun

- Tuulivoima-alue oli opasta laadittaessa luvitusvaiheessa.
- Punkalaitumen kunta on hyväksynyt Isosuon tuulivoimaosayleiskaavan vuonna 2015.
- Tuulivoimatoimija: Punkalaitumen Tuulivoima Oy (Ilmatar ja YIT).
- Kaava mahdollistaa kuuden voimalan rakentamisen alueelle. Kaavassa on määritetty, että voimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 210 metriä.



Alkuvaiheessa huomioitiin viranomaisten näkemykset. Prosessin hallinta oli onnistunutta. Hankkeessa vaikeaksi asiaksi koettiin maiseman kannalta sopivien paikkojen löytäminen. Osapuolten välisellä vuorovaikutuksella kuitenkin löydettiin sopivat paikat.”

Leena Strandén, rakennettu ympäristö -yksikön päällikkö, Pirkanmaan ELY-keskus

Hankkeen erityispiirteitä

Suunnittelualue sijaitsee Punkalaitumen kunnan lounaisosassa noin kolmen kilometrin etäisyydellä Punkalaitumen keskustasta. Tuulivoima-alueen vaikutusalue ulottuu Satakunnan ja Pirkanmaan maakuntien alueille. Alue on maa- ja metsätalous- sekä turvetuotantoaluetta ja kaava-alueella toimii sikala.

Suunnittelualue rajautuu eteläosasta Isosuon Natura-alueeseen ja soidensuojeluohjelman alueeseen. Tuulivoima-alueen vaikutusalueelle sijoittuu useita valtakunnallisia, maakunnallisia ja paikallisia kulttuuriympäristöjä ja maisema-alueita sekä arkeologisen perinnön alueita ja kohteita. Lainvoimaisessa Pirkanmaan maakuntakaavassa

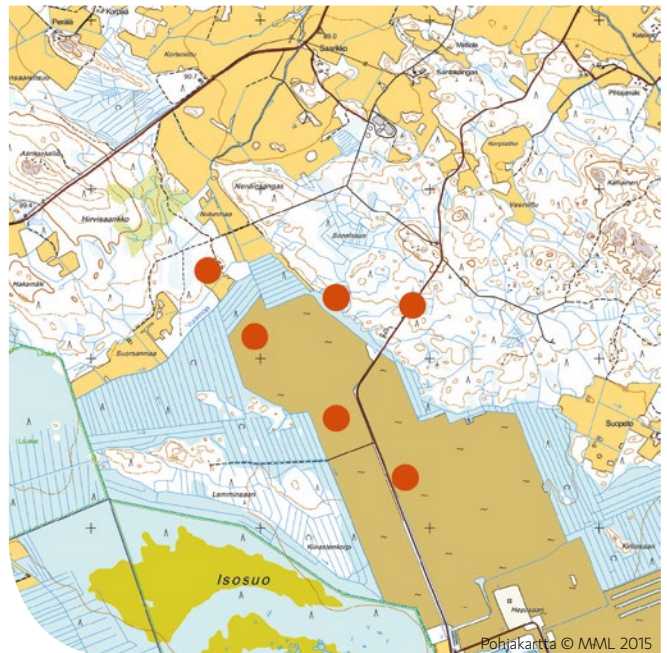
suunnittelualueen eteläosa on osoitettu turpeenottoalueeksi. Kaavoituksen valmisteluvaiheessa sijoitussuunnitelman osalta käytiin viranomaisten ja osallisten kanssa yksityiskohtaista keskustelua voimaloiden sijainnista, koosta ja ominaisuuksista.

Suunnitteluprosessin aikana tehtyjen suunnittelumuutosten myötä maisema-arvot, vaikutukset Natura-alueeseen ja turpeenottoon saatiin suotuisalle tasolle ja samalla kasvatettiin voimaloiden etäisyyttä lähimmistä asuinrakennuksista. Hanketoimijalla on ollut Punkalaitumen torilla suunnitteluprosessin aikana ja edelleen toimipiste, josta on saanut tietoa hankkeesta.



Kuvat 19–21. Havainnekuvia Isosuon tuulivoima-alueesta.

Kuva 22. Voimaloiden sijoittuminen.



Esimerkki 5. Mussalon tuulivoima-alue, Kotka

- Tuulivoima-alue on ollut toiminnassa vuodesta 1999.
- Tuulivoimarakentamisen ja muun maankäytön yhteensovittaminen on tarkasteltu asemakaavoilla ja asemakaavan muutoksella.
- Vuonna 2013 toinen vanhoista voimaloista korvattiin uudella, tehokkaammalla tuulivoimalalla ja alueelle rakennettiin samaan aikaan kolmas voimala alueelle.
- Poikkeamislupamenettelyn kautta on selvitetty yhden uuden voimalan rakentamista läheiselle luodolle.
- Tuulivoimatoimija: Kotkan Energia Oy.
- 3 kpl 2,35 MW turbiineja, kokonaiskorkeus 126 m, kokonaisteho 5,7 MW.



Kotkan kaupunki hyötyy tuulivoimaloiden ja sähköaseman vuokratonttien tuloista, kiinteistöverosta sekä energiayhtiön omistajuuden kautta tulevasta kassavirrasta. Yhden voimalan tuottama kassavirta vastaa noin 100 palvelualan työntekijän maksamaa kunnallisverokertymää vuodessa.”

*Vesa Pirtilä, toimitusjohtaja,
Kotkan Energia Oy*

Hankkeen erityispiirteitä

Tuulivoimalat sijoitettuvat Mussalon satama-alueen teollisuuden vihervyöhykkeelle. Kymenlaakson maakuntakaavassa alue on osoitettu virkistysalueeksi satama-alueen kupeessa.

Voimaloiden sijaintipaikka satama-alueella on edellyttänyt ottamaan suunnittelussa huomioon erityisesti sataman liikenteen, merenkulun ja satama-alueella työskentelevien turvallisuuden sekä olemassa olevan taustamelun. Vanhojen tuulivoimaloiden korvausinvestointien yhteydessä

tuotantotehon nosto aiheutti tarpeen uuden sähköliityntäjohdon korvaamiselle. Maisemallisista ja luotettavuussyistä liityntä toteutettiin merikaapelilla.

Tuulivoimaloiden sijoituessa suljetulle satama-alueelle on tuulivoimaloihin tutustumista varten rakennettu yhdyslaituri. Läheisten lomasukkaiden suhtautumisen kannalta tärkeäksi on koettu oikea-aikainen tiedotus ja jatkuva keskusteluyhteys.



Kuva 25. Näkymä kohti Mussalon tuulivoima-aluetta.

Kuva 23. Voimaloiden sijoittuminen.

”

Erilaisten tuulivoimahankkeeseen liittyvien selvitysten suhteen olisi hyvä olla tarkempaa ohjeistusta.”

Vesa Yrjönen, rakennustarkastaja,
Kotkan kaupunki





Esimerkki 6. Kahdeksan kunnan tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksen yhteishanke

(Saarijärvi, Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Kyyjärvi, Pihtipudas ja Viitasaari)

- Tuulivoimahanke oli opasta laadittaessa kaavoitusvaiheessa.
- Yhdeksän tuulivoima-alueen yleiskaavoitus toteutetaan kahdeksan kunnan alueella yhteishankkeena. Kaava oli tarkoitus laatia alun perin kuntien yhteisenä yleiskaavana, jolloin ympäristöministeriö olisi vahvistanut kaavan. Mahdollisen valitusprosessin viemän ajan säästämiseksi hanke muutettiin 9 erilliseksi osayleiskaavaksi. Kaavakonsultti toteuttaa kaavojen laadinnan kuntajohtajaryhmän ja aluearkkitehdin ohjauksessa.
- Hanke on käynnistynyt vuonna 2011.
- Kaavoitus on vielä kesken.

”

Kaavatyötä ohjaavan kunnan viranhaltijan on oltava napakka eri tahojen (kaavakonsultit, hanketoimijat) kanssa, jotta langat pysyvät käsissä.”

Ulla-Maija Humppi, aluearkkitehti, Saarijärven kaupunki

Hankkeen erityispiirteitä

Suunnittelun aikana on koettu hyväksi menettely, että aluksi kuntien kesken yhdessä kartoitettiin soveltuvia alueita, mutta kaavoitusta lähdettiin toteuttamaan hankekohtaisesti saman aluearkkitehdin ohjauksessa. Kaavoitettavien alueiden valinta toteutettiin noin 20 eri alueesta, joihin ehdotuksia saatiin maanomistajilta, tuulivoimatoimijoilta sekä konsultin tarkastelujen kautta.

Tavoitteena oli kaavoittaa jokaiseen kuntaan tuulivoima-alue. Kaavoitettavaksi ei otettu 1–4 voimalayksikön tai yli 9 voimalayksikön alueita.

Hankkeessa on noussut esiin seuraavia näkökohtia: vuorovaikutuksen merkitys, kaava-alueen riittävä laajuus, sidosryhmien paljous, kuntien erilaiset linjaukset tuulivoimahankkeiden suhteen sekä kaavamerkintöjen ja -määräysten oikeusvaikutusten laajuus, sillä asia on edelleen uusi Suomessa.

8. TUULIVOIMAA KOSKEVIA OIKEUSKÄYTÄNTÖTAPAUKSIA

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista koskeva valitus
(Turun hallinto-oikeus, 14/0096/01)

Yksityinen henkilö oli pyytänyt Varsinais-Suomen ELY-keskukselta päätöstä siitä, sovelletaanko hänen hankkeeseensa kolmen tuulivoimalan rakentamisesta ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaista arviointimenettelyä. ELY-keskus oli todennut, ettei hankkeeseen sovelleta ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaista arviointimenettelyä. Valittaja on vaatinut päätöksen kumoamista ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista hankkeeseen. Hallinto-oikeus ei tutkitut valitusta. Valittajalla ei ollut oikeutta hakea muutosta päätökseen ja hänen valituksensa oli siten jätettävä tutkimatta.

Maisemavaikutuksia koskeva valitus
(KHO:2013:184)

Valittaja omisti kiinteistön, joka sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeus oli 120 metriä, roottorin halkaisija 120 metriä ja yksikköteho noin 3 MW. Pelkästään sitä, että voimalat näkyvät valittajan kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulivoima-alueen ulkopuolisella alueella, ei voitu näissä oloissa pitää säännöksessä tarkoitettuna kohtuuttomana häirtana.

Valitus suunnittelutarveratkaisusta
(Turun hallinto-oikeus, 00613/13/4112)

Valittajat ovat vaatineet, että kunnanhallituksen päätös on kumottava ja suunnittelutarvehakemus hylättävä, sillä perusteella, että tuulivoimahanke olisi tarvinnut ympäristöluvan. Voimalan etäisyys valittajien kiinteistöjen rajaan oli 970–1 000 metriä ja kiinteistöillä oleviin vapaa-ajan rakennuksiin noin 1 000–1 100 metriä. Valittajien kiinteistöt eivät ole tuulivoimalan rakennuspaikan naapuri-kiinteistöjä. Päätöksen mukaan, kun otettiin huomioon tuulivoimalan etäisyys kiinteistöistä sekä lupahakemukseen liitetyt selvitykset voimalan ympäristövaikutuksista, suunnittelutarveratkaisupäätös ei vaikuta olennaisesti näiden kiinteistöjen rakentamiseen tai muuhun käyttämiseen. Hankkeen ei myöskään katsottu huomattavasti vaikuttavan valittajien asumiseen, työnteekoon tai muihin oloihin eikä välittömästi vaikuttavan heidän oikeutensa, velvollisuutensa tai etuunsa. Valittajilla ei näin ollen ollut asiassa valitusoikeutta.

Lisätietoja:

Tuulivoimaa koskevaa oikeuskäytäntöä. Mäkitalo.
KHO:2013:184.



9. VAADITTAVAT LUVAT JA SUUNNITTELUA OHJAAVAT OHJEISTUKSET

Ohjaava lainsäädäntö

Tuulivoimahanke edellyttää useita lupia ja lausuntoja. Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen lupamenettely on kuvattu luvussa 3.

Lentoestelupa

Ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaan kaikki yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle.

Puolustusvoimien lausunto

Rakennuslupaa ei voida myöntää ilman puolustusvoimien puoltavaa lausuntoa.

Lausunnossa arvioidaan vaikutukset tutkiin, sotilasilmailuun, puolustusvoimien kiinteisiin linkkiyhteyksiin ja puolustusvoimien alueellisiin

toimintaedellytyksiin, merituulivoima-alueilla myös vedenalaisiin valvontasensoreihin.

Jos tuulivoima-alueella arvioidaan olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, tulee teettää erillinen tutkavaikutusselvitys puolustusvoimien hyväksymällä toimijalla, joka on Teknologian tutkimuskeskus VTT. Tällöin Pääesikunta voi lausua tuulivoima-alueen lopullisesta hyväksyttävyydestä vasta erillisen tutkavaikutusselvityksen valmistumisen jälkeen.

Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä hankelupa Energiamarkkinavirastolta. Sähkömarkkinalain 17 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada kunnan suostumus, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta lunastuslain mukaisessa menettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhde-laissa (26/1920, NaapL) tarkoitettua kohtuutonta räsytystä melu- tai välkevaikutuksista johtuen (YSL 28 §, NaapL 17 §). Ympäristölupaviranomaisena toimii kunnan ympäristöviranomainen, paitsi hankkeissa jossa edellytetään samalla vesilainmukaista lupaa, jolloin lupaviranomaisena toimii aluehallintovirasto (AVI).

Vesilainmukainen lupa

Vesilupa tarvitaan aina, jos hanke koskee valtaväylän sulkemista tai supistamista sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettamista, voimajohdon tekemistä yleisen kulku- tai valtaväylän ali tai vesialueen ruoppaamista kun ruoppausmassa ylittää 500m³.

Lupavelvollisuus koskee lähinnä meritulivoimaloita, mutta maa-alueelle rakentaminen voi edellyttää vesilain mukaista lupaa, jos rakentamisella on vaikutuksia vesistöön. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi vesistön ylityksen johdosta. Lupaviranomaisena toimii aluehallintovirasto (AVI).

Muut mahdolliset luvat

Muita tuulivoimahankkeissa mahdollisesti tarvittavia lupia ovat esimerkiksi voimajohtoalueen tutkimuslupa ja johtoalueen lunastuslupa, liittymälupa maantiehen, lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle sekä muinaismuistolain ja luonnonsuojelulain mukaiset poikkeamisluvut.

Ohjearvot ja suojaetäisyydet

Välke

Tuulivoimaloista aiheutuvan liikkuvan varjostusvaikutuksen (välkeilmiön) esiintymiselle ei ole

Suomessa määritelty raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Tavanomaisesti sovelletaan käytäntöä, jonka mukaan välke on rajoitettava kahdeksaan tai kymmeneen tuntiin vuodessa.

Melu

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. Ohjearvot on annettu absoluuttisina lukuarvoina, joissa ei huomioida taustamelua. Asetusta sovelletaan maankäyttö- ja rakennusalan mukaisessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyissä ja valvonnassa sekä ympäristönsuojelulain mukaisessa lupamenettelyssä ja valvonnassa.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 15.5.2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asetus korvaa aiemmin käytössä olleen asumisterveysohjeen (STM oppaita 2003:1).

Tuulivoimalan etäisyys maantiehen

Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantien keskiviivasta on 300 metriä. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä.

Tuulivoimalan etäisyys rautatiehen

Rautateiden osalta tuulivoiman vähimmäisetäisyys tulee olla voimalan kokonaiskorkeus + 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta. Jos rautatien suoja-alue on enemmän kuin 30 metriä, vähimmäisetäisyys on voimalan kokonaiskorkeus



lisättynä suoja-alueen leveydellä. Syöttöasemien ja muiden rautatiehen liittyvien rakennusten osalta vaaditun etäisyyden arviointi toteutetaan tapauskohtaisesti.

Vesiväylät

Liikennevirasto ei ole määrittänyt tuulivoimaloiden etäisyysvaatimuksia vesiväylille ja tuulivoimaloiden sijoittaminen vesiväylien läheisyyteen käsitellään aina tapauskohtaisesti. Harkintaan vaikuttavat muun muassa tutka-asemien sijainti, väylägeometria ja –liikenne sekä paikalliset olosuhteet. Meriväylien vaatimat suojaetäisyyden vaihtelevat väylästä ja alueesta riippuen 500 ja 1500 metrin välillä.

Voimajohdot

Suomen kantaverkkoyhtiö Fingridin kanta on, että tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 1,5 kertaa tuulivoimalan maksimikorkeuden määrittämän etäisyyden päähän johtoalueen ulkoreunasta mitattuna.

Linnusto ja luonto

Merikotkan pesäpaikan ja tuulivoimalan väliin tulee jättää kahden kilometrin suojavyöhyke ja sääksen pesäpaikoille 0,5–2 kilometrin suojavyöhyke (YM 2/2014). Lisäksi etäisyyksistä suojelualueisiin, Natura-alueisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin on annettu suuntaa antavia ohjeistuksia.

Säätutkat

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestö EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.



10. OHJEITA JA LISÄTIETOA

Valtakunnallinen tuulivoimaneuvonta

tuulivoimaneuvonta@ymparisto.fi, puh. 0295 023 044.
Ympäristöministeriön rahoituksella käynnistetty valtakunnallinen asiantuntijapalvelu neuvoa kuntia, maakuntaliittoja, ELY-keskuksia, toiminnanharjoittajia ja kansalaisia tuulivoimarakentamiseen liittyvissä menettely- ja sisältökysymyksissä

Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen, Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen, Trafi 12.11.2013.

Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maakäytön suunnittelussa, Fingrid.

Viestintäviraston tiedote tuulivoimapuiston rakentajille, Dnro 1153/809/2014.

Tuulivoimalaitosten ja niiden rakennuspaikkojen käsittely verotuksessa, Dnro A81/200/2014, Verohallinto.

Väylien ja vesiliikennealueiden läheisyyden rakennettavien voimaloiden merkintä IALA:n ohjeistus, IALA Recommendation On The Marking of Man-Made Offshore Structures, Edition 2 December 2013.

Ympäristöministeriön ohjeet tuulivoimaloiden melun mitoittamiseen ja todentamiseen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, 3/2014 ja 4/2014.

Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, Liikenneviraston ohjeita 22/2015.

11. LÄHDELUETTELO

Luvussa 4 esitetyt ohjeistot ja oppaat

Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (HE 84/20113)

Prizztech Oy 2012. Merituulipuiston rakentaminen.

Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskus 2015.
www.ely-keskus.fi/web/ely/ 17.8.2015

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2015.
www.tuulivoimayhdistys.fi

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18/2014.
Helsingin metropolialueen yhdyskuntarakenne.

Teknologian tutkimuskeskus VTT 2015. www.vtt.fi

Uudenmaan liiton tietopalvelu 2015.

Uudenmaan liitto 2007. Uudenmaan maakuntakaava – Selostus, Uudenmaan liiton julkaisuja A 17 - 2007

Uudenmaan liitto 2014. Uudenmaan 2. vaihe-
maakuntakaava – Selostus, Uudenmaan liiton julkaisuja A 34 - 2014.

Uudenmaan liitto 2014. Uudenmaan
4. vaihemaakuntakaava, kaavaluonnos

Uudenmaan liitto 2012. Missä maat on mainiommat.
Uudenmaan liiton julkaisuja E 114 - 2012

Uudenmaan liitto 2013. Uudenmaan tuulivoimaselvitys
osa 1. Nykytila-analyysi. Uudenmaan liiton julkaisuja E 127
- 2013.

Uudenmaan liitto 2014. Uudenmaan tuulivoimaselvitys
osa 2. Selvitettävien alueiden valinta. Uudenmaan liiton
julkaisuja E 130 - 2014.

Uudenmaan liitto 2014. Uudenmaan tuulivoimaselvitys
osa 3. Kohdekohtaiset selvitykset. Uudenmaan liiton
julkaisuja E 134 - 2014.

Ympäristöministeriö 2012. Tuulivoimarakentamisen
suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohje OH 4/2012.

Ympäristöministeriö 2014. Valtioneuvoston
asetus tuulivoimaloiden melutason ohjearvoista,
perustelumistio.

Maanmittauslaitos 2015. Pohjakartta-aineistot.
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi>

Museovirasto 2015. Paikkatietoaineistot.
www.nba.fi/fi/File/2104/lisenssi-su-sv.pdf

SYKE 2015. Ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot.
www.ymparisto.fi/oiva

Birdlife 2015. MAALI-hankkeen paikkatietoaineistot.
www.birdlife.fi/maali

Finavia 2015. Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona.
[www.finavia.fi/fi/lentoesteet/korkeusrajoitukset-
paikkatietoaineistona/](http://www.finavia.fi/fi/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/)

”

TUULIVOIMA ON YKSI
NOPEIMMIN KASVAVISTA
UUSIUTUVAN ENERGIAN
LÄHTEISTÄ MAAILMASSA.



TUULIVOIMA

ON TUULEN ELI ILMAN
VIRTAUKSEN LIIKE-ENERGIAN
MUUNTAMISTA
TUULITURBIINEILLA
SÄHKÖKSI.

TUULIVOIMA ON
UUSIUTUVAA ENERGIAA, JOKA
ON PERÄISIN AURINGON
SÄTEILYENERGIASTA.

Uudenmaan liitto // Nylands förbund
Helsinki-Uusimaa Regional Council

Esterinportti 2 B • 00240 Helsinki • Finland
+358 9 4767 411 • toimisto@uudenmaanliitto.fi • uudenmaanliitto.fi