

# **VARSINAIS-SUOMEN TUULIVOIMASELVITYS 2005**

luonnos 13.10.2005

## Sisältö

1. Johdanto .....	3
2. Menetelmä.....	4
2.1 Kuntakysely .....	4
2.2 Aineistot .....	5
2.3 Tuulivoimalle osoitettavien alueiden poissulkemisen taustaa .....	6
2.4 Alueiden poissulkeminen .....	7
2.5 Alueiden pisteytysmatriisi.....	8
3. Soveltuvat alueet .....	9
4. Jatkotoimenpiteet .....	9
 LIITTEET .....	 10

## 1. Johdanto

Varsinais-Suomen alueella toteutetaan täydentävä tuulivoimaselvitys vuoden 2005 aikana. Selvityksen tarkoituksena on etsiä potentiaalisia sijoittumispaikkoja 2 - 10 tuulivoimayksikköä kattaville tuulipuistoille. Tuulivoimaselvityksen toteuttaa Varsinais-Suomen liitto ympäristöministeriön tuella.

Länsituuli - West Wind –hankkeessa kartoitettiin vuosina 2002-2004 Varsinais-Suomen ja Satakunnan tuulivoimapuistoiksi soveltuvia suuria alueita. Länsituuli hankkeessa selvitettiin tuulivoiman jakeluverkkoon liittämistä verkostosuunnittelun näkökulmasta. Hanketta koordinoivat Satakunnan ja Varsinais-Suomen Energiatoimistot yhdessä Fortum Sähkösiirto Oy:n kanssa. Kaksivuotinen hanke käynnistyi keväällä 2002 ja päättyi 2004. Energiatoimistojen selvitystyön tavoitteena oli löytää parhaiten tuulipuistoalueiksi soveltuvat alueet. Alueet jaettiin hyvin soveltuviin, melko hyvin soveltuviin, herkkiin sekä soveltumattomiin alueisiin. Soveltuvien alueiden jaotteluun vaikuttivat tuulisuuden ja teknis-taloudellisten asioiden lisäksi alueen maankäyttö, kuten suojelu- ja asutusalueet. Länsituuli hankkeen loppuraportti ja suositukset maakuntaliitoille valmistuivat vuoden 2005 alussa.

Tämän selvityksen tavoitteena on täydentää edellä mainittua Länsituuli hankkeen tuloksia ympäristövaikutusten osalta sekä kartoittaa 2-10 tuulivoimayksikön rakentamiseen soveltuvat alueet. Selvitys palvelee sekä Varsinais-Suomen liittoa maakuntakaavan laadinnassa että viranomaisia ja kuntia tuulivoimaloiden kaavoituksessa ja lupakäsittelyssä. Raportti tarjoaa työmenetelmän myös muilla alueilla esille tulevien tuulivoimahankkeiden arvioimiseksi.

Selvityksen pääpaino on herkillä saaristo- ja rannikkoalueilla. Selvitys ei puutu Varsinais-Suomen sisämaa-alueen tuulivoimatuotannon sijoittumismahdollisuuksiin puutteellisten tuulisuustietojen vuoksi. Tuulivoimaloiden sijoittumiseen vaikuttavat keskeisesti tuisuus, teknistaloudelliset tekijät sekä sijaintialueiden ympäristöarvot ja muu alueidenkäyttö. Erityinen huomioitava paikallinen haaste on Varsinais-Suomen saaristoalueen mosaiikkimaisuus ja monimuotoisuus.

## 2. Menetelmä

Selvitystyön paikkatietomallinnusta varten olemassa oleva aineisto kerättiin yhteen ja täydentävää lisäaineistoa hankittiin tarvittavilta osin. Lähtökohtana mallinnukselle olivat Länsituuli – West Wind -hankkeen lähtötietoaineistot sekä loppuraportti. Mallinnuksen aluksi Länsituuli -hankkeen aineistot analysoitiin uudelleen meri- ja rannikkoalueiden osalta. Alueiden soveltuvuuden arviointikriteerit määriteltiin myös pienien kokonaisuuksien tuulivoimayksiköiden näkökulmasta.

Käytettävissä olleen tiedon ja tarkasteltujen alueiden ominaispiirteiden osalta soveltuvuuden arvioinnissa ja alueiden keskinäisessä vertailussa keskityttiin seuraaviin tekijöihin:

- Maisema- ja kulttuuriperintö
- Luonnonympäristöt
- Asumisviihtyisyys ja virkistyskäyttö
- Elinkeinot (mm. matkailu ja kalatalous)
- Saaristolaiskulttuuri
- Liikenne
- Muu maankäyttö
- Tuulisuus

### 2.1 Kuntakysely

Tuulivoimaselvityksen käynnistämävaiheessa tehtiin kuntakysely. Kyselyn tarkoituksena oli saada lisävalaistusta tuulivoiman nykytilanteesta alueen kunnissa. Erityisenä mielenkiinnon kohteena oli mahdolliset tuulivoiman kannalta potentiaaliset alueet, joita kunnat haluavat itse tuoda tuulivoimaselvityksen tutkittavaksi. Toinen esitetty kysymys oli onko kunnissa mahdollisesti käynnissä pienen mittakaavan tuulivoimahankkeita. Kuntakysely tehtiin seuraaviin Varsinais-Suomen rannikko- ja saaristokuntiin: Askainen, Dragsfjärd, Houtskari, Iniö, Kemiö, Korppoo, Kustavi, Merimasku, Nauvo, Parainen, Perniö, Pyhäranta, Rymättylä, Sauvo, Särkisalo, Taivassalo, Uusikaupunki, Velkua ja Västanfjärd.

Kyselyn vastausprosentti oli alhainen. Ensimmäisen kyselykierroksen ainoa vastannut kunta oli Parainen. Parainen kaupunki ilmoitti vastauksessaan, että käynnissä olevia tuulivoimahankkeita ei ole. Lisäksi kunnasta todettiin, että paineita tuulivoima-alueiden määrittelemiseksi kunnassa ei tällä hetkellä ole.

Kysely lähetettiin uudelleen kolme viikkoa myöhemmin. Toisella kierroksella saatiin yhteensä viisi vastausta seuraavista kunnista: Särkisalo, Velkua, Rymättylä, Korppoo ja Västanfjärd. Särkisalo ja Velkua ilmoittivat ettei hankkeita ole vireillä. Rymättylän ilmoituksen mukaan tuulimittauksen koemastoja on kunnassa ollut, mutta varsinaisia hankkeita ei ole tiedossa. Korppoo ilmoitti, että kunnassa on muutamia teollisuusalueita joilla on potentiaalia ja joista yhdellä on voimalahanke vireillä. Kyseisen voimalahankkeen osalta Turun hallinto-oikeus kumosi rakennusluvan kesäkuussa 2005. Västanfjärd ilmoitti, että hankkeita ei ole vireillä, mutta joitain potentiaalisia alueita kunnasta löytyy. Muilla kunnilla ei ollut osoittaa alueita jatkotutkimukseen. Velkua osoitti yleisen kiinnostuksensa mahdollisia tuulivoimahankkeita kohtaan.

## 2.2 Aineistot

Taulukko 1. Selvityksen paikkatietomallinnuksessa käytetyt aineistot.

<i>aineisto</i>	<i>kuvaus</i>	<i>tuottaja / versio</i>
Vakituinen asutus	Vakituinen asutus 250m x 250m ruututietona, YKR-aineisto.	SYKE / 2004
Loma-asutus	Loma-asunto käytössä olevat yksittäiset loma-asunnot apualueineen. Loma-asunnoiksi luetaan myös vakinaisessa asuinkäytössä olevat, loma-asutokäyttöön rakennetut rakennukset.	SLICES
NATURA2000 aluerajaukset	Kohteet perustuvat Euroopan yhteisön luonto- ja lintudirektiiveihin, kohteista käytetään seuraavia lyhenteitä <b>SPA</b> = Special Areas of Conservation, lintudirektiivin perusteella suojeltava alue <b>SCI</b> = Sites of Community Importance, luontodirektiivin perusteella suojeltava alue.  Kohde voi olla joko SCI, SPA tai molempia.	SYKE / 2004
Pohjavesialueet	Tietokanta on valmistunut v. 1996 jonka jälkeen siihen on tehty tarkastusten pohjalta päivityksiä. Osaa pohjavesialueista ei ole pystytty rajaamaan. Rajaamattomat alueet on numeeristettu pisteinä. Pisteiden sijaintipiste on pohjavesialueella olevan vedenottamon tai kaivon sijaintipiste.	SYKE / 2004
Luonnonsuojelualueet	Luonnonsuojelualueilla tarkoitetaan luonnonsuojelulain nojalla joko lailla tai asetuksella valtion maalle tai lääninhallituksen päätöksellä yksityismaille perustettuja alueita. Erämaat sisältävät luonnontilaisia säilytettäviä sekä luonnonmukaisesti käsiteltäviä osia. Arc/Info tietokannat  1. <b>alueet</b> Lakisääteiset luonnonsuojelualueet ja erämaa-alueet ovat samassa Arc/Infon karttatasossa. 2. <b>suo_valu</b> Suojeltavat valuma-alueet, uuden voimalaitoksen rakentamiseen ei saa myöntää vesilaisissa tarkoitettua lupaa näillä alueilla 3. <b>joet</b> Suojeltavat joet 4. <b>kosket</b> Suojeltavat kosket	SYKE / 2004
Luonnonsuojeluohjelmat	Valtakunnalliset suojeluohjelmat ovat valtioneuvoston hyväksymiä periaatepäätöksiä. Suojeluohjelmat on rajattu pääosin ohjeellisesti ja kukin kohde rajataan lopullisesti maastossa siinä vaiheessa, kun luonnonsuojelualue perustetaan. Suojeluohjelmapaikkatietokannat ovat poikkileikkaustilanteen mukaisia (kulloisenkin päätöksen mukaiset rajaukset) eli suojeluohjelmätietokannoista ei poisteta alueita vaikka niistä perustetaan varsinaisia suojelualueita.  Karttatasot:  1. <b>aarnio</b> (AMO) Vanhojen metsien suojeluohjelmat (ennen erillisinä karttatasoina aarnio92, aarnio94 ja aarnio96). Aarnio92 sisältää Etelä-Suomen vanhojen metsien suojeluohjelman, Valtioneuvoston periaatepäätös 3.6.1993, kohteet valtion mailla. Aarnio94 sisältää Etelä-Suomen vanhojen metsien täydennysohjelman. Aineistossa on sekä valtion että yksityisten mailla olevia kohteita. Valtion mailla olevat kohteet hyväksytyt suojeluohjelmaan (7.12.1995) ja yksityisten mailla olevat suojelukohteet on hyväksytty 27.06.1996 (Pohjois-Suomen vanhojen metsien suojeluohjelman yhteydessä). Aarnio96 sisältää Pohjois-Suomen vanhojen metsien suojeluohjelman, Valtioneuvoston periaatepäätös 27.6.1996, kohteet valtion mailla. 2. <b>harju</b> (HSO) Harjujen suojeluohjelma, Valtioneuvoston periaatepäätös 3.5.1984 3. <b>lehto</b> (LHO) Lehtojen suojeluohjelma, Valtioneuvoston periaatepäätös 13.4.1989 4. <b>lintu</b> (LVO) Lintuvesien suojeluohjelma, Valtioneuvoston periaatepäätös 3.6.1981  6. <b>periaate</b> (PMO) Valtioneuvoston periaatepäätös Mikkelinlaarten	SYKE / 2004

	saariryhmän suojelemiseksi 24.8.1989 <b>7. puiskehi</b> (KLO) Kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämissuunnitelma, Valtioneuvoston periaatepäätös 24.2.1978 <b>8. ranta</b> (RSO) Rantojen suojeleuohjelma, Valtioneuvoston periaatepäätös 20.12.1990 <b>9. suo</b> (SSO) Soiden suojeleuohjelma, Valtioneuvoston periaatepäätös 26.3.1981	
Veden syvyys	Vedensyvyyden tietomalli vektoreina.	Merikortit
Tekniset verkostot	Sähköverkko (110 ja 400 kV runkoverkko)	Finngrid
Tuulisuus	Tuulisuusvyöhykerajat, keskituulisuus 6 ja 7 m/s.. Aineisto on koottu Länsituuli – West Wind –hankkeessa.	Ilmatieteen laitos, Inter-Kemec Oy, Tuulitaito
Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt	Museoviraston ohjeellinen tieto valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä	Museovirasto
Valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Valtioneuvoston periaatepäätös 5.1.1995	SYKE / 2004
MM-2 U/L/K alueet	Varsinais-Suomen vahvistetut seutukaavat	VSL

### 2.3 Tuulivoimalle osoitettavien alueiden poissulkemisen taustaa

Nykyisin rakennettavien yksiköiden yleisin teho on 1-3 MW:n välillä rannikolla ja vesialueilla sekä 0,5-1 MW:n välillä sisämaassa. Yleispiirteisesti voidaan arvioida, että hyvin sijoitettuna yhteen neliökilometriin mahtuu 10 MW tuulivoimaa. Selvityksessä on otettu lähtökohdaksi 1 km<sup>2</sup> tai suurempien alueiden etsiminen.

Koska tässä selvityksessä pyritään etsimään potentiaalisia sijoituspaikkoja 2-10 tuulivoimalayksikölle, voidaan lähtökohdaksi ottaa sopivien 1 km<sup>2</sup> tai suurempien alueiden etsiminen. (YM 2002)

Tätä pienemmätkin alueet voivat tulla kysymykseen, jos kohdetta tukevia seikkoja on riittävästi. 2 MW:n tuulivoimalalle (tornin korkeus 70 metriä ja roottorin halkaisija 70, jolloin kokonaiskorkeus 110 metriä) tarvittavan alueen koon minimiksi riittää periaatteessa n 4,4 ha (0,044 km<sup>2</sup>), jos on huomioitava ainoastaan turvaetäisyys alueella liikkuviin ihmisiin nähden. (YM 2002)

Hyväkuntoisen tien ja jakeluverkon (10 / 20 kV) tulisi olla riittävän lähellä. Jakeluverkkoon voidaan liittää vain verrattain pieniä tuulivoimalapuuistoja. Suuria tuulivoimalapuuistoja ei pyritä liittämään jakeluverkkoon (20 kV), vaan alue- tai kantaverkkoon (110 kV tai 400 kV). Edistyselliset generaattori- ja säätötekniset ratkaisut mahdollistavat nimellisteholtaan suurten laitojen liittämisen jopa suhteellisen heikkoon verkkoon. (YM 2002)

Natura 2000 -verkostoon on sisällytetty alueita, jotka tuuliolosuhteiltaan soveltuvat erityisen hyvin tuulivoiman hyödyntämiseen. Tällaisia alueita on erityisesti Lapin tunturialueille ja meren rannikkoalueille sijoittuvilla Natura-alueilla. Tuulivoiman hyödyntäminen näillä alueilla on mahdollista edellyttäen, ettei se merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella alue on Natura 2000 -verkostoon sisällytetty (LSL 65 ja 66 §). (YM 2002)

## 2.4 Alueiden poissulkeminen

Mallinnuksen ensimmäisessä vaiheessa rajattiin tuulivoimalle soveltumattomia alueita pois. Etenemisjärjestyksessä ensimmäiseksi analysoitiin tuulivoiman aiheuttamaa suoraa vaikutusta asutukselle. Vakitukselle sekä loma-asutukselle luotiin suojapuskurit, joiden piiriin tuulivoimaa ei tule rakentaa.

Toisessa vaiheessa rajattiin pois ilman puskurointia herkkinä alueina luonnon-, kulttuuriympäristöt ja maisemansuojelualue-rajaukset sekä Natura 2000 -alueet. Varsinais-Suomen vahvistettujen seutukaavojen MM-2 alueet, jotka ovat maa- ja metsätalousalueita joilla on ulkoilullista (U), kulttuurihistoriallista (K) tai luonnonsuojelullista (L) merkitystä rajattiin pois 400 m:n puskurilla.

Kolmantena rajattiin pois syvät (> 10 m) vesialueet.

Alueiden poisrajaaminen jälkeen analysoitiin jäljelle jääneet alueet tuulisuuden ja sähköverkon suhteen. Tuulisuuden, sähköverkon sekä alueen muodon perusteella rajattiin soveltuvimmat alueet. Nämä aluerajaukset pisteytettiin kohdematriisiin avulla.

### 2.4.1 Asutus

Vakituksien asutuksen osalta aineistona käytettiin yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) 250x250 metrin ruutuaineistoa. Mallinnuksessa puskurointi tehtiin asutettujen ruutujen ulkorajan mukaisesti. Koska lähtöaineisto ei erittele asuinpaikan todellista sijaintia ruudun sisällä puskurin syvyys vaihtelee. Esimerkiksi käytettäessä 400 metrin puskuria on tuloksena saatava puskuri käytännössä lähes aina yli 400 metriä. Puskurin syvyyden vaihteluväli on esimerkkitapauksessa karkeasti välillä 400 – 650 metriä.

Loma-asutuksen osalta käytetty aineisto on SLICES –aineiston tiedot loma-asutuksesta. Aineisto on aluomainen esitys, kuten em. vakituksien asutuksen ruututieto, sillä poikkeuksella ettei alue välttämättä ole tarkkaan määritellyn ruudun muotoinen. Mallinnuksessa loma-asutusalue teeman puskurointi toteutettiin vastaavalla periaatteella kuin vakituksien asutuskin, aluerajauksen ulkoreunan mukaisesti. Puskurin syvyyden vaihteluväli suhteessa loma-asutuksen todelliseen sijaintiin on verrannollinen vakituksien asutuksen osalta esitettyyn arvioon.

Mallinnuksessa kokeiltiin useita erilaisia laskentamalleja asutukselle aiheutuvan häiriötekijän kuvaamiseksi. Lopullisessa mallissa käytettiin kahta laskentamallia, jotka tuottavat asutukselle 400 – 2000 metrin puskurin. Vakituksien asutuksen ja loma-asutuksen puskurit on laskettu mallinnuksessa erikseen.

Alueiden poisrajaamisessa käytetyt laskentamallit asutuksen osalta ovat:

**Laskentamalli 1** vakituksien asutus ja loma-asutus puskuroitu laskentamallilla  $\Rightarrow 380\text{ m} + (\text{rakennusten lukumäärä} \times 20\text{ m})$ , kuitenkin niin, että maksimipuskuri on 2000 m. Eli asutuskeskittymät joissa on 81 asuinrakennusta tai enemmän on saanut 2000 metrin puskurin.

**Laskentamalli 2** vakituksien ja loma-asutus puskuroitu laskentamallilla  $\Rightarrow 300\text{ m} + (\text{rakennusten lukumäärä} \times 100\text{ m})$ , kuitenkin niin, että maksimipuskuri on 2000 m. Eli asutuskeskittymät joissa on 17 asuinrakennusta tai enemmän on saanut 2000 metrin puskurin.

## 2.4.2 Herkät alueet

Tuulivoimaa poissulkevat herkät alueet on huomioitu olemassa olevina aluerajauksina sellaisenaan. Niille ei ole suoritettu erillistä tai lisäpuskurointia. Merkittävimmät poisrajatut herkät alueet ovat luonnon-, kulttuuriympäristöt ja maisemansuojelualuerajaukset, Natura 2000 alueet sekä Varsinais-Suomen seutukaavan MM-2 alueet, jotka ovat maa- ja metsätalousalueita joilla on maisemallista, virkistyksestä tai suojellista merkitystä. Täydellinen lista rajausteemoista on taulukossa 1.

## 2.4.3 Veden syvyys

Tuulivoiman rakentamiselle teknistaloudellisesti epäedulliset syvän veden alueet (> 10 m) rajattiin pois syvyysmallin perusteella.

## 2.4.4 Tuulisuus ja sähköverkko

Aikaisemmin esitettyjen alueiden poissulkemisehtojen mukaisesti tehty mallinnus tuotti tuulivoimalle soveltuvia alueita Varsinais-Suomen sisäalueet mukaan lukien seuraavasti:

	>1 km <sup>2</sup> alueita yhteensä / kpl
Laskentamalli 1	375
Laskentamalli 2	238

Alueiden poissulkemisvaiheen jälkeen jäljelle jääneet alueet analysoitiin tuulisuuden, verkkoon kytkettävyyden sekä alueen yleisten ominaisuuksien perusteella. Tuulisuudessa ensisijaisena kriteerinä käytettiin yli 6 m/s vyöhykkeelle sijoittumista. Verkkoon kytkettävyydellä analysoitiin alueiden sijoittumista suhteessa olemassa olevaan sähköverkkoon.

Kaikki mallinnuksen osoittamat soveltuvat alueet analysoitiin yksitellen. Asiantuntija-analyyseissä soveltuvista alueista rajattiin jatkotarkasteluun 88 parhaiten soveltuvaa aluetta. Jatkotarkasteluun valitut 88 aluetta pisteytettiin ominaisuuksiensa perusteella.

## 2.5 Alueiden pisteytysmatriisi

Alueiden poissulkemisen ja karsinnan jälkeen jäljelle jääneet 88 aluetta ja niiden ominaisuudet on pisteytetty liitteen 1 kohdematriisissa. Kohdematriisissa pisteytys on jaettu kolmeen osaan; *sijainti asutuksen suhteen, tuotantokapasiteetti ja kytkettävyyden suhteen*. Lisäksi alueisiin liittyvät erityispiirteet on tuotu erillisinä huomioina esiin. Pisteytys on toteutettu siten, että tuulivoiman rakentamiselle edulliset piirteet tuottavat alueelle pisteitä kumulatiivisesti. Toisin sanoen, mitä enemmän pisteitä alue on saanut, sitä soveltuvampi se on mallinnuksen mukaan. Alla on esitetty pisteytyksessä käytetyt perusteet.

*Sijainti asutuksen suhteen* on pisteytetty asutuksen ympärille muodostettavan puskurin mukaan. Kukin alue saa häiriöttömyydestä 1-2 pistettä. Pisteytyksen pohjana on käytetty aikaisemmin esiteltyyn paikkatietomallinnuksen laskentamalleja. Jos alue täyttää tiukemman laskentamallin ehdot, se saa 2 pistettä. Jos alue täyttää vain lievemmän laskentamallin ehdot, se saa 1 pisteen.

Yhteensä *sijainti asutuksen suhteen* 1 – 2 pistettä.

*Tuotantokapasiteetin* osalta matriisi huomioi erikseen alueen tuulisuuden sekä mahdollisuuden muodostaa erillisistä alueista alueryhmä. Tuulisuudesta alue saa 2 pistettä mikäli se sijaitsee vyöhykkeellä, jonka keskituulinopeus on vähintään 6 m/s. Jos alue ei sijaitse em. tuulisuusvyöhykkeellä, se saa 0 pistettä. Alue saa 1 ryhmäpisteen silloin, kun se kuuluu erillisten alueiden muodostamaan ryhmään, jossa on vähintään kolme aluetta ja jotka ovat toisistaan enintään kolmen kilometrin etäisyydellä (liite 3 Kohdematriisin alueryhmät). Lisäksi jos alue kuuluu em. määritelmän mukaiseen ryhmään sekä se sijaitsee alle 20 km



etäisyydellä alue- tai kantaverkosta (110 kV tai 400 kV) lisätään 1 piste. Eli ryhmään kuulumisesta alue voi saada yhteensä 2 pistettä. Jos alue ei kuulu johonkin edellä määriteltyyn ryhmään, se saa 0 pistettä.

Yhteensä *tuotantokapasiteetti* 0 – 4 pistettä.

*Kytettävyden* osalta matriisi huomioi erikseen alueen sijoittumisen suhteessa jakeluverkkoon, alue- tai kantaverkkoon sekä potentiaalisiin lähikäyttäjiin. Jakeluverkon osalta alue saa 1 pisteen, jos saarella on jakeluverkko ja 0 pistettä mikäli jakeluverkkoa ei ole. Yksittäinen alue saa 1 pisteen, jos se sijaitsee alle 20 km etäisyydellä alue- tai kantaverkosta (110 kV tai 400 kV) ja 0 pistettä jos etäisyys on yli 20 km. Lähikäyttäjäpotentiaalinen pisteytyksessä on huomioitu saarella tai lähisaarissa oleva asutus sekä loma-asutus. Alue saa 1 pisteen jos samassa saarella on asutusta tai loma-asutusta, 1 pisteen jos lähisaarissa on asutusta tai loma-asutusta ja 0 pistettä jos kumpaakaan ei ole.

Yhteensä *kytettävyys* 0 – 4 pistettä.

Tarkastelussa alueiden kokonaispisteet vaihtelivat välillä 3 – 10 pistettä (liite 1 kohdematriisi).

### **3. Soveltuvat alueet**

Mallinnus tuotti kaikkiaan 88 tuulivoimalle soveltuvaa aluetta, jotka ovat vähintään yhden neliökilometrin kokoisia. Merkittävä osa näistä alueista sijaitsee välisaaristossa. Tuulivoimalle soveltuvia alueita on kuitenkin melko tasaisesti eri puolilla Varsinais-Suomen saaristo- ja rannikkoaluetta.

Kohdematriisitarkastelussa alueet on järjestetty ominaisuuksien mukaiseen järjestykseen. Pisteytyksen perusteella parhaiten soveltuvia alueita on esitetty kaikkiaan 27 kappaletta. Nämä vähintään 8 pistettä saaneet 27 soveltuvaa aluetta on esitelty karttaliitteessä 2. Kartoilla soveltuvien alueiden aluerajaukset ovat viitteellisiä.

Soveltuvista alueista muodostettiin ryhmiä, kun vähintään kolme aluetta sijaitsi enintään 3 kilometrin etäisyydellä toisistaan. Yhteensä tällaisia ryhmiä muodostui yhdeksän kappaletta (liite 3 kohdematriisin alueryhmät).

### **4. Jatkotoimenpiteet**

Tämä selvityksen numeeristeknisen karttataustatarkastelun tuloksena päädyttiin edellä esiteltyihin tuulivoimarakentamiseen mahdollisesti soveltuviin alueisiin. Selvityksessä käytetyn menetelmän lähtökohdana oli ensin kartoittaa herkät tai soveltumattomat alueet, joille ei tule sijoittaa tuulivoimaa. Sen jälkeen rajattiin tuulivoiman sijoittamiselle soveltuvia alueita. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että kaikki suojelualueet olisivat ehdottomasti tuulivoimarakentamiseen soveltumattomia. Ratkaiseva huomioitava tekijä niiden osalta ovat kunkin alueen suojeluperusteet, jotka eivät saa olla ristiriidassa tuulivoiman sijoittamisen kanssa. Tämän selvityksen kohdematriisissa esitellyissä soveltuvissa alueissa ei kuitenkaan ole mukana yhtään tällaista aluetta. Huomioitava seikka tässä yhteydessä on lisäksi se, että erityiskohteissa kuten suojelualueilla tai niiden tuntumassa tuulivoimayksikön koko on joustavasti sovellettavissa sijoituspaikan erityistarpeiden ja tuuliolosuhteiden mukaisesti. Sijoituspaikan ja yksikön fyysinen koon suunnittelulla voidaan päästä mahdollisimman vähän ympäristöön negatiivisesti vaikuttavaan lopputulokseen.

Oman selkeän kokonaisuutensa muodostavat alueet, joiden sijainti on epäedullista valtakunnan verkkoon kytkemisen kannalta, ja jotka eivät ole nousseet esiin tämän selvityksen pisteytyksessä. Joissain tapauksissa näiden alueiden lähistöllä on kuitenkin merkittävästi vakituista tai loma-asutusta. Tulisikin selvittää olisiko kokonaistaloudellisesti mahdollista toteuttaa paikallisesti hyödynnettäviä pieniä tuulivoimayksiköitä ja niihin liittyviä paikallisia siirtoverkkoja, jotka eivät välttämättä ole lainkaan kytkettyinä yleiseen jakeluverkkoon.

Varsinais-Suomen alueella on runsaasti erityisalueita, jotka omaavat potentiaalia tuulivoimaloiden sijoittamiseksi, ja joista valtaosa ei ole tullut tämän selvityksen mallinnuksessa esille. Lisäksi ovat alueet, jotka mallinnus on nostanut soveltuvina esiin, mutta jotka eivät ole erityisesti menestyneet pisteytyksessä. Tällaisia alueita voivat olla mm. puolustusvoimien hallinnassa olevat alueet, satamat ja teollisuusalueet. Erityisalueista voi löytyä paikallista potentiaalia tuulivoimaloiden sijoittamiseen ja niitä voidaan pitää suositeltavina jatkotarkasteluun, vaikka ne eivät olekaan sijoittuneet tämän selvityksen parhaiden alueiden joukkoon. Erityisalueet ovat usein toiminnallisesti, maisemallisesti ja muiden ympäristötekijöiden osalta sellaisia alueita, että tuulivoimaloiden sijoittaminen niille olisi soveltuvaa ja jopa suositeltavaa. Tällaiset alueet voivat nousta esiin esimerkiksi maanomistajien kiinnostuksen mukaan.

Nyt kehitetty herkkien alueiden poissulkemismenetelmää voidaan soveltaa myös sisämaa-alueille. Sisämaan kohteita ei otettu tämän selvityksen tarkasteluun. Syynä tähän ovat ensisijaisesti puutteelliset tuulisuustiedot. Varsinais-Suomen sisäosissa todennäköisesti kuitenkin on potentiaalia tuulivoimalle, kuten Länsituuli – West Wind -projektin loppuraportissa on todettu.

Seuraavaksi selvitys asetetaan kuntien ja energia-asiantuntijoiden kommentoitavaksi. Saatavan palautteen perusteella tarkistetaan alueiden pisteytys. Menestyneimmille ja parhaiten tuulivoimarakentamiseen soveltuville alueille tehdään vaikutusten arviointi, jonka yhteydessä myös havainnollistetaan tuulivoimarakentamisen maisemallisia vaikutuksia. Maisema on havaittajasta riippuvainen subjektiivinen kokonaisuus, jota tulee tapauskohtaisesti tarkastella osana kaavoitusprosessia.

## **KIRJALLISUUS**

Ympäristöministeriö 2004: Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet Merenkurkussa ja Perämerellä  
Ympäristöministeriö, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto,  
Pohjois-Pohjanmaan liitto, Lapin liitto. Julkaisu 666. 145 s. Helsinki.

Työryhmän mietintö 2002. Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö nro 584. 62 s. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Koistinen, J. 2002. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö nro 721. s. 42. Helsinki

## **LIITTEET**