



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

TEM 044:00/2012
TEM/1006/00.04.01/2012

TEM/EOS/PKa

SAATE
28.9.2012

Viite: TEM/1006/00.04.01/2012

TUULIVOIMAN EDISTÄMISTÄ JA TUTKAVALVONTAA
YHTEENSOVITTAVAN TYÖRYHMÄN VÄLIRAPORTTI

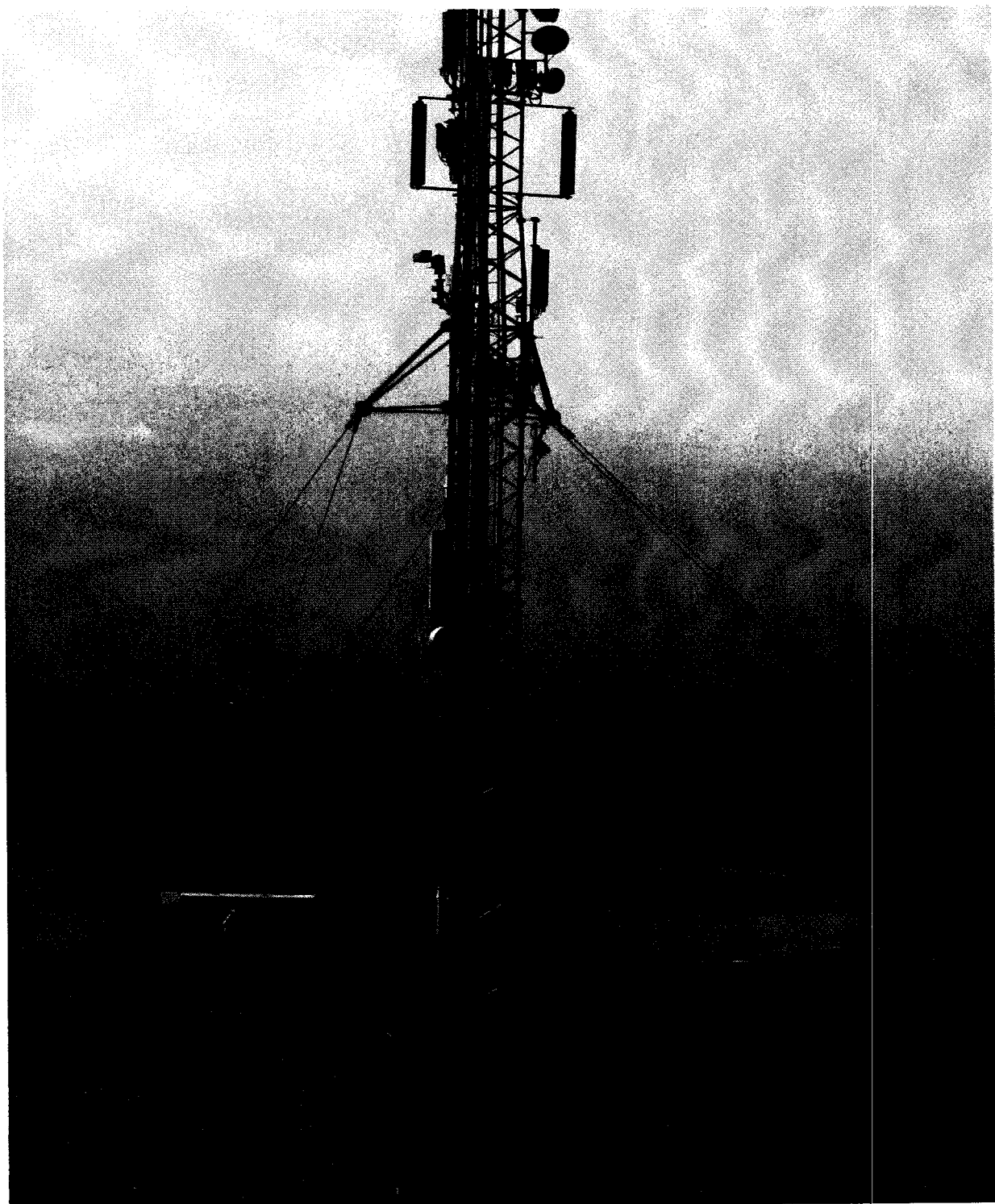
Työryhmä luovuttaa elinkeinoministeri Jyri Häkämiehelle oheisen väliraporttinsa.

Työryhmän puolesta 28.9.2012

Petteri Kuuva
työryhmän puheenjohtaja



TYÖ- JA ELINKEINMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY



Tuulivoiman edistämistä ja tutkavalvontaa
yhteensovittavan työryhmän väliraportti 28.9.2012

Alkusanat

Työ- ja elinkeinoministeriön asettama selvitysmies ministeri Lauri Tarasti luovutti 13.4.2012 ministeriölle tuulivoiman rakentamisen hallinnollisia esteitä käsitelleen selvityksen *Tuulivoimaa edistämään* (työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 21/2012). Tarastin tehtävänä oli tehdä ehdotuksia, joilla voidaan vähentää tuulivoimanrakentamiseen liittyviä esteitä ja rajoitteita sekä sovittaa yhteen eri ministeriöiden hallinnonalojen tavoitteita.

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti 29.5.2012 tuulivoiman edistämistä ja tutkavalvontaa yhteensovittavan työryhmän. Työryhmän asettamispäätöksen mukaisesti väliraportti tuli antaa viimeistään 28.9.2012.

Työryhmän puheenjohtajana on toiminut teollisuusneuvos Petteri Kuuva (työ- ja elinkeinoministeriö). Työryhmän jäseninä ovat olleet yksikön johtaja Eero Pyötsiä (puolustusministeriö), budjettineuvos Seija Kivinen (valtiovarainministeriö), komentajakapteeni Kari Salin (pääesikunta), lakimies Sari Lajunen (Liikennevirasto), Research professor Markku Sipilä (VTT), yksikönpäällikkö Jari Nurmi (TraFi), järjestelmäpäällikkö Risto Tolppanen (Rajavartiolaitoksen esikunta), komentajakapteeni Matti Kropsu (Rajavartiolaitoksen esikunta). Työryhmän asiantuntijasihteerinä on toiminut ylitarkastaja Annukka Saari (työ- ja elinkeinoministeriö).

Työryhmä on kuullut asiantuntijoina toiminnanjohtaja Anni Mikkosta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry), asiantuntija Miia Wallénia (Energiateollisuus ry) ja kapteeni Marko Puistoa (Ilma-voimien esikunta).

Työryhmä kiittää kaikkia tahoja, jotka ovat toimittaneet pohja-aineistoa työn tekemiseksi.

Työryhmä luovuttaa kunnioittaen väliraporttinsa työ- ja elinkeinoministeriölle.

Työryhmän puolesta Helsingissä 28.9.2012



Petteri Kuuva
työryhmän puheenjohtaja

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	4
1.1	Yleistä.....	4
1.2	Työryhmän asettaminen ja tehtävät.....	4
1.3	Syöttötariffi	4
1.4	Selvitysmies Lauri Tarastin ehdotus kompensatiosta.....	5
1.5	Ympäristöministeriön opas tuulivoimarakentamisen suunnitteluun	5
2	Tuulivoimarakentamisesta aiheutuvat haitat valvontajärjestelmille	7
2.1	Yleistä.....	7
2.2	Ilmatila.....	7
2.2.1	Ilmavalvonta (ilmatilan aluevalvonta)	7
2.2.2	Siviili-ilmailu	8
2.2.3	Säätutkat	9
2.3	Merialue.....	10
2.3.1	Merivalvonta (aluevalvonta merellä).....	10
2.3.2	Rajaturvallisuuden ylläpitäminen	10
2.3.3	Meripelastus.....	11
2.3.4	Meriliikenteen ohjaus ja tukipalvelu	11
2.3.5	Alusliikenteen tutkat	11
2.3.6	Talousvyöhykkeen valvonta	12
3	Laskentatyökalu tuulivoimaloiden valvontajärjestelmille aiheuttamien häiriöiden arvioimiseksi	12
3.1	VTT:n kehittämä laskentatyökalu	12
3.2	Energiateollisuus ry:n hallinnoima lisenssimenetelmä laskentatyökalun käyttöön	13
3.2.1	Energiateollisuuden oikeudellinen selvitys laskentatyökalun käytöstä alueellisten mallien tarkasteluun	15
4	Tukien muutostyökustannusten rahoitusvaihtoehdot	15
5	Työryhmän jatkotyö	16

1 Johdanto

1.1 Yleistä

Suomen on nostettava uusiutuvan energian käytön osuus energian loppukäytöstä 38 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin (2009/28/EY) kansallisen velvoitteen mukaisesti. Keväällä 2010 laaditussa uusiutuvan energian kansallisessa toimintasuunnitelmassa tuulivoiman tavoitteena on 6 TWh:n tuotanto vuonna 2020. Hallitus valmistelee vuoden 2012 loppuun mennessä energia- ja ilmastostrategian päivityksen. Strategian valmistelun yhteydessä on keskusteltu poliittisesti 9 TWh:n tuulivoimatavoitteesta vuodelle 2025. Nykyinen 6 TWh:n tuulivoimatavoite merkitsee noin 2500 MW:n tuulivoimakapasiteettia ja arviolta runsasta 800 tuulivoimalaitosta.

1.2 Työryhmän asettaminen ja tehtävät

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti 29.5.2012 tuulivoiman edistämistä ja tutkavalvontaa yhteensovittavan työryhmän. Työryhmän työssä tuli hyödyntää ministeri Lauri Tarastin 13.4.2012 valmistunutta selvitystä *Tuulivoimaa edistämään* (työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 21/2012). Työryhmän toimikausi on 7.5.2012 – 31.5.2013. Perustettu työryhmä on yksi Lauri Tarastin 16 ehdotuksesta. Työryhmän asettamispäätöksen mukaisesti väliraportti tuli antaa viimeistään 28.9.2012.

Työryhmän tehtävänä on sovittaa yhteen hallituksen tuulivoiman edistämistavoitteet ja tutkavalvonnan tarpeet. Työryhmän tehtävänä on selvittää keinoja, jotta tuulivoimarakentamisen ja puolustusvoimien aluevalvonnan tarpeet voidaan sovittaa yhteen sekä määrittää vaihtoehdot tarvittavien muutosten rahoittamiseksi. Työryhmän tarkastelussa on otettu huomioon puolustusvoimien, Rajavartiolaitoksen ja Liikenneviraston valvontajärjestelmät. Lisäksi työryhmässä on tarkasteltu siviili-ilmailun ja sääatutkien tutkajärjestelmät.

Työryhmä on kokoontunut kaikkiaan viisi kertaa. Ensimmäisen kerran työryhmä kokoontui 13.6.2012. Tämä väliraportti on laadittu kokousten pohjalta asettamispäätöksessä mainitun mukaisesti. Väliraportissa käsitellään tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haittoja eri valvontajärjestelmille ja niiden poistamisen vaatimia haasteita.

1.3 Syöttötariffi

Uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta annetussa laissa (1396/2010) säädetään syöttötariffijärjestelmästä, johon voidaan hyväksyä säädetyt edellytykset täyttävät tuulivoimalat, biokaasuvoimalat, metsähakevoimalat ja puupolttoainevoimalat. Syöttötariffi tuli voimaan keväällä 2011. Tukijärjestelmään voidaan hyväksyä uudet tuulivoimalat, joiden nimellisteho on vähintään 500 kVA. Tuulivoimaloiden on sijaittava Suomessa, ei kuitenkaan Ahvenanmaan maakunnassa, ja ne on kytkettävä verkkoon Suomessa. Laitoksille maksetaan tuotantotukea 12 vuoden ajan. Tariffin suuruus on tavoitehinnan 83,5 €/MWh ja toteutuneen sähkön markkinahinnan erotus. Vuoden 2015 loppuun saakka tuki maksetaan korotettuna tavoitehinnalla 105,3 €/MWh, kuitenkin enintään kolmen vuoden ajan. Tuulivoimakapasiteettia on suunnitteilla noin 7800 MW, joista noin 3000 MW on merituulivoimaa ja loput maatuulivoimaa. Suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden suuri määrä on tuonut julkiseen keskusteluun tuulivoimarakentami-

seen liittyviä esteitä ja hidasteita, jotka eivät liity tuulivoimainvestointien taloudelliseen kannattavuuteen.

1.4 Selvitysmies Lauri Tarastin ehdotus kompensatiosta

Keskustelu tuulivoiman aiheuttamien häiriötekijöiden poistamiseksi on nostanut esille kysymyksiä, kuinka puolustusvoimien aluevalvonnalle aiheutuvat haitat saadaan minimoitua ja kuka vastaa muutosten kustannuksista. Teknisesti näyttää mahdolliselta muuttaa valvontajärjestelmää esimerkiksi uusien valvontasensoreiden hankinnalla siten, että tuulivoimarakentaminen ei pääosin estyisi. Muutokset ovat kuitenkin kalliita. Ministeri Lauri Tarasti ehdottaa selvityksessään, että olisi kohtuullista, että yhteiskunta ja toiminnanharjoittajat osallistuisivat kustannuksiin. Tarasti toteaa, että laissa tarvittaisiin perussäännökset yksityisen tahon kustannusvastuusta, mikäli valtio ei yksin ota vastuuta kustannuksista. Siten maankäyttö- ja rakennuslakiin tulisi ottaa perussäännös, miten puolustusvoimien valvontajärjestelmien kehittämisen vaatimat kustannukset tuulivoiman rakennushankkeen liikkeelle saattamiseksi voidaan peittää. Siinä tulisi luoda neuvottelumenettely muutosten toteamiseksi ja kustannusvastuun jakamiseksi. Perussäännös ei olisi kaikin osin pakottava, koska muustakin järjestelystä voitaisiin sopia.

Tarasti ehdottaa selvityksessään, että kustannusten järjestely tulisi kytkeä tuulivoimalan rakennuslupaan, koska siinä vaiheessa tiedetään tarkalleen millainen hanke on kyseessä. Kun valvontajärjestelmän muutoksista hyötyisivät kaikki yhtä aikaa saman järjestelmän piirissä olevat alueen tuulivoimarakentajat, tulisi niiden kaikkien osallistua kustannuksien suorittamiseen. Mutta myös myöhemmin tulevilla toimijoilla tulisi olla sama osallistumisvelvollisuus. Tarasti on kiinnittänyt huomiota puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, mutta työryhmä tarkastelee asiaa tehtävänannon mukaisesti kaikkien valvontasensorien osalta.

1.5 Ympäristöministeriön opas tuulivoimarakentamisen suunnitteluun

Tuulivoimarakentamista koskevan kaavoituksen, ympäristövaikutusten arvioinnin ja lupamenettelyjen laadulla ja sujuvuudella on keskeinen merkitys tuulivoimatuotannon lisäämiseksi Suomessa. Ympäristöministeriössä valmistunut opas tuulivoimarakentamisen suunnittelusta on tarkoitettu ensisijaisesti tuulivoimarakentamista koskevan kaavoituksen, vaikutusten arvioinnin ja lupamenettelyjen parissa työskenteleville kuntien, maakuntien liittojen sekä ELY-keskusten asiantuntijoille.

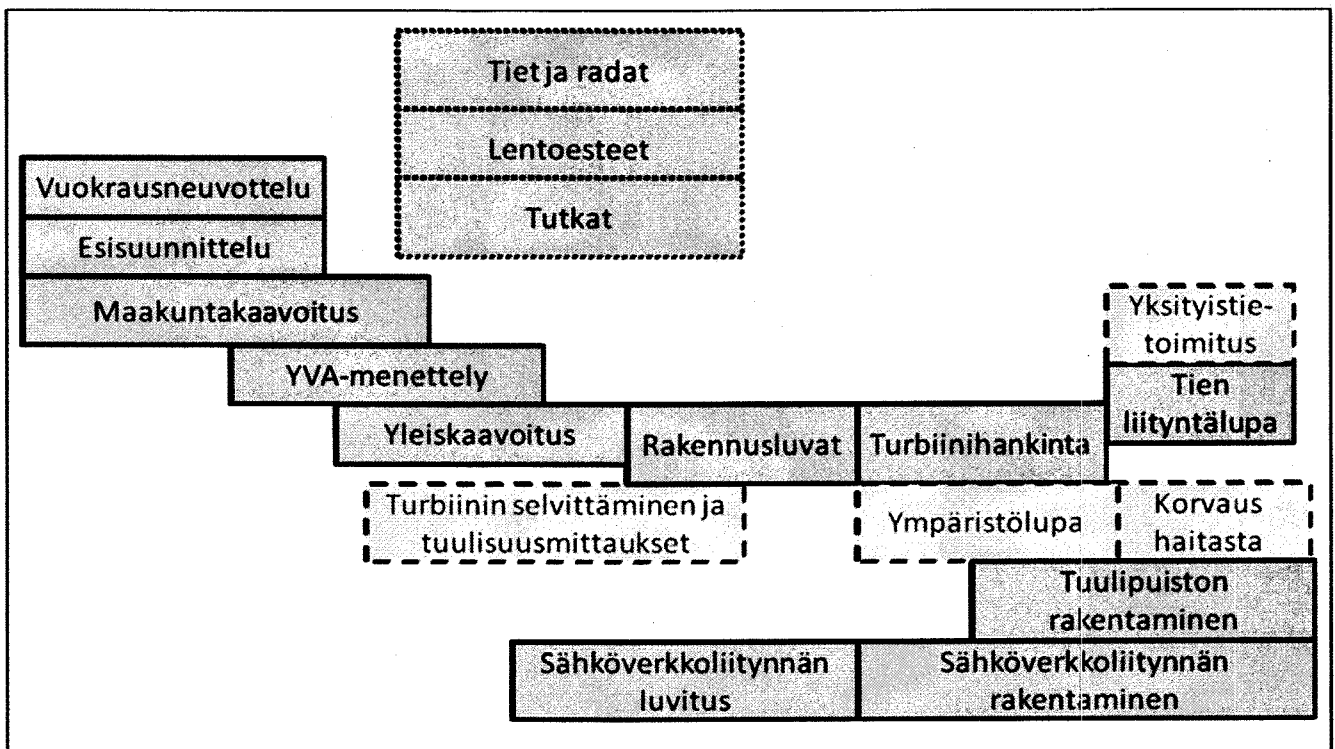
Tuulivoimarakentamiseen sovelletaan pääsääntöisesti samoja säännöksiä kuin muuhunkin rakentamiseen. Suurten tuulivoimaloiden toteutuksen tulee lähtökohtaisesti perustua maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) mukaiseen kaavoitukseen, jossa määritellään tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet. Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää aina rakennuslupaa tai toimenpidelupaa. Maakuntakaavoituksen tehtävänä on tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaaminen. Yleiskaavaa voidaan käyttää rakennuslupan myöntämisen perusteena silloin, kun kyseessä on vaikutuksiltaan paikallinen tuulivoima-alue.

Tuulivoimahanke vaatii YVA-lain mukaisen menettelyn silloin, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 30 MW. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät. Lentoliikenteen aiheuttamat rajoitukset tuulivoimarakentamiselle tulisi huo-

mioida mahdollisimman aikaisessa suunnitteluvaiheessa, jotta varmistutaan riittävien rakennekorkeuksien mahdollisuudesta tuulivoima-alueella.

Yleispiirteisessä kaavoituksessa tai viimeistään yksityiskohtaisessa suunnittelussa selvitetään puolustusvoimilta tuulivoimarakentamisen vaikutukset puolustusvoimien tutkajärjestelmiin. Pääesikunta antaa puolustusvoimien lausunnot tuulivoimarakentamisesta. Lausunnot annetaan tuulivoima-aluekohtaisesti ja lausunnon antamiseksi tarvitaan yksityiskohtaiset tiedot tuulivoimaloiden lukumäärästä, kokonaiskorkeuksista sekä rakentamisalueesta. Jos tuulivoima-alueella ei arvioida olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, voi Pääesikunta lausua tuulivoima-alueen lopullisesta hyväksyttävyydestä olemassa olevien tietojen perusteella. Jos tuulivoima-alueella arvioidaan olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, tulee teettää erillinen tutkavaikutusselvitys, jonka tekee VTT.

Liikenneväylien lähellä sijaitsevilla tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Liikennevirasto on antanut 24.5.2012 ohjeen tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Tuulivoimaohje, Liikenneviraston ohjeita 8/2012). Ohje on tarkoitettu noudatettavaksi Liikenneviraston sekä ELY-keskusten tuulivoimaloiden sijoittamista koskevissa kannanotoissa. Väylänpitäjään tulee olla yhteydessä YVA-menettelyn aikana. Ellei hanketta yvata, väylänpitäjän ensimmäinen kannanotto tulee pyytää viimeistään yleiskaavoituksen aikana. Vesiväylien ja rautateiden osalta yhteysviranomaisena on Liikennevirasto, maanteiden osalta ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri – vastuualue. Alla olevassa kuvassa 1 on kuvattu tuulivoiman toteutamisprosessi.



Kuva 1. Tuulivoiman toteuttamisprosessi ja viranomaiskäsittely

2 Tuulivoimarakentamisesta aiheutuvat haitat valvontajärjestelmille

2.1 Yleistä

Teknologian tutkimuskeskus VTT:n 28.11.2011 laatiman raportin ”Tuulivoimaloiden vaikutus valvontasensoreihin” mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontasensorien suorituskynyn ilmenevät seuraavanlaisina:

- Vaimennus läpimenevälle signaalille ja tästä aiheutuva tutkan kantaman lyheneminen
- Heijastukset roottorin lavoista, jotka aiheuttavat virrehavaintoja
- Heijastukset voimalan torniosasta
- Moninkertaiset heijastukset
- Muut vaikutukset

Teknologian tutkimuskeskus VTT:n tekemien tutkimuksien perusteella voidaan todeta, että tärkeimmät tekijät vaikutusten kannalta ovat voimaloiden kokonaiskorkeus, lukumäärä ja etäisyys ilmavalvontasensoreista.

Muita tuulivoimaan liittyviä häiriötekijöitä ovat tuulivoimaloista aiheutuva ääni, joka häiritsee valvontasensoreiden toimintaa vedessä. Lisäksi tuulivoimaloilla on vaikutusta passiivisiin sensoreihin.

2.2 Ilmatila

2.2.1 Ilmavalvonta (ilmatilan aluevalvonta)

Laki Puolustusvoimista määrittää puolustusvoimien tehtäväksi alueellisen koskemattomuuden valvonnan ja turvaamisen. Puolustusvoimissa ilmatilan alueellisen koskemattomuuden valvonta ja turvaaminen on määrätty ilmavoimien tehtäväksi. Ilmavalvonnalla tarkoitetaan alueellisen koskemattomuuden valvontaa valtakunnan ilmatilassa. Päämääränä on ehkäistä, paljastaa ja selvittää alueellisen koskemattomuuden loukkaukset ja muut ilmatilassa tapahtuvat aluevalvontaan liittyvät rikkomukset. Toiminnan tavoitteena on myös tehdä havaintoja lähialueella tapahtuvasta sotilaallisesta toiminnasta. Ilmavalvonta luo edellytyksiä ilmailun pelastuspalvelulle.

Ilmavoimat valvovat Suomen ilmatilaa ympäri vuorokauden. Valvonnan pääkalustona ovat ympäri maata sijoitetut kauko- ja keskivalvontatutkat, joiden havaintoja täydennetään tarvittaessa lähivalvontatutkien ja muiden sensorien avulla. Ilmavoimien tutkakalustolla kyetään havaitsemaan myös ilma-alukset, jotka eivät käytä omatunnuslaitetta. Siviili-ilmailun tutkilla kyetään havaitsemaan pelkästään omatunnuslaitetta käyttävät ilma-alukset. Ilmavalvonnan havainnot kootaan tosiaikaiseksi ilmatilannekuvaksi ilmapuolustuksen valvontatoiminnan ja tulenkäytön johtamisesta vastaavissa johtokeskuksissa eri puolilla maata. Ilmavoimat jakavat muodostamaan-

sa ilmatilannekuvaa muille tarvitsijoille puolustusvoimissa ja lennonvarmennukseen sekä pelastuspalveluun liittyen siviiliyhteiskunnassa.

Puolustusvoimat antaa lausuntonsa tuulivoimarakentamisesta aluevalvontalain (755/2000), ilmailulain (1194/2009) sekä puolustusvoimista annetun lain (551/2007) perusteella. Lausunnot annetaan hankekohtaisesti. Jos tuulivoimahankkeen arvioidaan aiheuttavan laaja-alaisia ja merkittäviä häiriötekijöitä puolustusvoimien lakisääteisten tehtävien toteuttamiselle tai mikäli hanke aiheuttaa lentoturvallisuusriskin, puolustusvoimat antaa hankkeesta kielteinen lausunnon.

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan häiriöitä ilmavalvonnalle. Häiriötekijät voidaan karkeasti jakaa varjostusvaikutukseen sekä välähdysvaikutukseen. Häiriövaikutukset ovat merkittävimmät tutkajärjestelmille, mutta haittavaikutuksia ilmenee myös muissa sensoreissa.

Tutkimusten perusteella tuulivoimaloiden aiheuttamia välähdysvaikutuksia voidaan korjata valvontajärjestelmien ohjelmistopäivityksillä tai tuulivoimaloiden pinnoittamisella. Tuulivoimaloiden aiheuttamia varjostusvaikutuksia voidaan joissain tapauksissa korjata hankkimalla lisäensensoreita uuteen sijoituspaikkaan. Kaikissa tapauksissa varjostusvaikutuksia ei kuitenkaan kyetä kompensoimaan edes uudella ilmavalvontasensorilla, koska valvonnan kannalta muita käyttökelpoisia uusia sensorin sijoituspaikkoja ei ole olemassa.

2.2.2 Siviili-ilmailu

Finavia Oyj vastaa ilmaliikennepalvelun antamisesta koko Suomessa lentopinnan (FL) 95 yläpuolella sekä kaikilla ylläpitämillään lentoasemilla lähestymis- ja lähialueilla. Palvelu perustuu voimakkaasti tutkalennonjohtoon ja Finavian omistamiin MSSR-tyyppisiin toisiotutkiin. Finaviassa on käytössä 11 kpl MSSR-tyyppisiä tutkia sekä aluelennonjohto- että lähestymisaluepalveluun. Lisäksi Helsinki-Vantaalla käytössä on ensiotutka.

Toisiotutka perustuu maalaitteen kyselyyn ja ilma-aluksessa olevan toisiotutkavastaajan antamaan vastaukseen, mikä ilmaisee ilma-aluksen yksilöllisen tunnistekoodin ja lentokorkeuden. Tutka-antennin lähialueella olevien suurten ja heijastavien kohteiden vaikutus toisiotutkan toimintaan riippuu maastonpinnasta ja kohteen etäisyydestä tutka-antenniin. Tyypillisesti tuulivoimala tutkan lähialueella aiheuttaa signaalitasoon kohteen suunnassa tehovaimennuksen ja tutkan käyttöalueen pienenemisen. Erityisen haitallinen vaikutusmekanismi liittyy tuulivoimalan runkoon ja lapoihin, ja niiden aiheuttamaan signaalin monitie-etenemiseen. Monitie-eteneminen näkyy väärinä maalinilmaisuuina ja näyttölaitteella harhamaaleina, mitkä vaikuttavat lennonjohdon kapasiteettiin sekä turvallisuuteen sekoittamalla oikeiden ja väärin ilmaisujen kutsumerkit keskenään. Ilmiö myös voi aktivoida aiheettomia hälytystoimintoja, mitkä ovat omiaan heikentämään turvaverkkojen luotettavuutta sekä kuormittaa voimakkaasti lennonjohtoa.

Yleisesti voidaan todeta, että kaikki maastonpinnasta merkittävästi poikkeavat kohteet alle 10 km:n etäisyydellä näkyvät toisiotutkasignaalin laadussa aina. Vaikutusten merkitys riippuu ilma-aluksien lentotilasta ja –reitistä suhteessa heijastavaan/vaimentavaan kohteeseen sekä tutka-antenniin. Pysyvien vaikutusten arviointi ja estäminen on käytännössä mahdotonta, koska vaikutus riippuu aina ilma-alusten lentoreitistä suhteessa toisiinsa ja lisäksi suhteessa tutka-antenniin. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa radioteknistä häiriötä voidaan kompensoida yleensä tehokkaasti MSSR-tutkan signaaliprosessoinnin avulla sekä näyttölaitteessa maantieteellisen alueen parametroinnilla silloin kun ko. alueella on useamman tutkan peitto. Lentoasemien lähialueilla tällaista monitutkapeittoa ei Helsinki-Vantaan lisäksi kuitenkaan ole käytännössä olemassa. Lisäksi en-

siötutkan osalta radioteknisen häiriön kompensointi on merkittävästi vaikeampaa. Mikäli esim. tuulivoimalan häiriötä ei pystytä poistamaan, aiheuttaa se Finavialle mitä ilmeisimmin uuden tutkanlaitteen hankintatarpeen lentoturvallisuussperusteella. Yleisesti tutkan siirtäminen toisaalle ei ole mahdollista jatkuvan palveluvelvoitteen vuoksi. Voidaan budjetaarisesti arvioida yhden MSSR-tutkan uushankintahinnaksi näyttölaitteeseen integroituna n. 1,7M€, ja projektin kestävän julkisen hankintojen mukaan kilpailutettuna n. 2 vuotta.

2.2.3 Säättutkat

Ilmatieteen laitos on Suomen virallinen turvallisuussääpalvelun tuottaja, missä tehtävässä laitoksen säättutkaverkon sade- ja tuulimittaukset ovat välttämättömiä. Tutkahavainnot ovat merkittävä osa myös muuta sääpalvelua. Tutkahavaintojen käyttökohteita ovat mm. laitoksen julkinen palvelu, teiden kunnossapito, lentoliikenne, tuulivoiman tuotanto, maatalouden palvelut, puolustusvoimien sekä muiden turvallisuusviranomaisten palvelut. Varoituspalveluissa tutkamittaukset ovat erityisen tärkeitä voimakkaiden sääilmiöiden, kuten ukkosen, rakeiden, puuskarintamien ja rankkasateiden, varoituksissa.

Tuulivoimalat aiheuttavat säättutkamittauksiin häiriötä, joiden suuruus riippuu tutkan ja tuulivoimalan etäisyydestä, sijaintipaikkojen välisestä maastosta ja tuulivoimalan rakenteesta ja roottorien asennosta tutkaan nähden. Haittavaikutukset ovat luonteeltaan kolmenlaisia:

- Tuulivoimala varjostaa tutkamittauksia, koska tutkasäde ei näe tuulivoimalan lävitse. Varjostus pienenee laitteistojen etäisyyden kasvaessa.
- Tuulivoimala ja sen liikkuvat roottorit heijastavat tutka-aaltoja. Nämä heijastukset eivät vaikuta mittauksiin pelkästään tuulivoimalan kohdalla, vaan vaikutukset voivat näkyä laajalla alueella tuulivoimalan ympäristössä. Heijastukset näyttäytyvät mittauksissa voimakkaana sateena.
- Tuulivoimalan roottorit synnyttävät näennäisiä tuulihavaintoja, joista aiheutuu virheitä tuulikenttiin ja jotka huonontavat tuulikentistä määritettyjen tuuliprofiilien laatua.

Ilmatieteen laitoksella ei ole vielä havaintoja tuulivoimaloiden aiheuttamista häiriöistä, mutta tilannetta voi arvioida tarkastelemalla tilannetta muissa Euroopan maissa.

Monissa maissa (esim. Iso-Britannia, Saksa, Hollanti, Ranska, Ruotsi) on runsaasti tuulivoimaloita ja siten häiriöistä ja niiden suuruudesta on olemassa mittaustuloksia. Eräissä tapauksissa merkittäviä häiriöitä on havaittu jopa 60 km etäisyydellä olevista tuulivoimaloista. Näiden selvitysten pohjalta Euroopan ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestö EIG EUMETNET on antanut suosituksen, jonka mukaan C-alueella (5,6 GHz), jota Ilmatieteen laitos käyttää

- tuulivoimaloita ei tulisi koskaan rakentaa alle 5 km etäisyydelle säättutkasta
- kaikki alle 20 km etäisyydelle tulevat hankkeet tulisi tutkia erikseen ennen toteuttamista.

Nämä suojarajat eivät pysty täysin suojaamaan säättutkia tuulivoimaloiden häiriöiltä. Suositukset on asetettu sellaisiksi, että ne eivät tarpeettomasti rajoita tuulivoimaloiden rakentamista mutta siten, että ne suojaavat säättutkat merkittävilta häiriöiltä.

2.3 Merialue

2.3.1 Merivalvonta (aluevalvonta merellä)

Laki Puolustusvoimista määrittää puolustusvoimien tehtäväksi alueellisen koskemattomuuden valvonnan ja turvaamisen. Puolustusvoimissa merialueen koskemattomuuden valvonta ja turvaaminen on määrätty merivoimien tehtäväksi. Merivalvonnalla tarkoitetaan alueellisen koskemattomuuden valvontaa valtakunnan aluevesillä. Päämääränä on ehkäistä, paljastaa ja selvittää alueellisen koskemattomuuden loukkaukset ja muut merialueella tapahtuvat aluevalvontaan liittyvät rikkomukset. Toiminnan tavoitteena on myös tehdä havaintoja lähialueella tapahtuvasta sotilaallisesta toiminnasta. Merivalvonta tukee myös meripelastuspalvelua.

Merivoimat (Merivoimien komentaja) vastaa puolustusvoimien toteuttamasta merivalvonnasta sekä merivalvonnan yhteistoiminnasta muiden valvontaviranomaisten kanssa (METO, merelliset toimijat). METO- yhteistoimintaviranomaisia ovat Puolustusvoimien, Rajavartiolaitoksen sekä Liikenneviraston merivalvontaa ja siihen käytettävien valvontajärjestelmien ylläpitoa koordinoivat viranomaiset. METO-yhteistoimintaviranomaiset koordinoivat merivalvonnan käytännön järjestelyjä valtakunnallisissa ja alueellisissa kokouksissa vuosittain. Valtakunnallinen meritilannekuva kootaan Merivoimien operaatiokeskukseen. Asiantuntijoina METO-viranomaiset käyttävät mm. Ilmatieteen laitosta, Suomen ympäristökeskusta, Merentutkimuslaitosta ja valvontajärjestelmien toimittajia.

Merituulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan häiriöitä myös vedenalaisille valvontasensoreille. Merituulivoimaloiden aiheuttamat ääniherätteet aiheuttavat katvealueita lähialueen vedenalaisille valvontasensoreille. Voimaloiden aiheuttamaan ääniherätteeseen vaikuttaa ratkaisevasti tuulivoimaloiden perustamistapa sekä merenpohjan geologia. Tuulivoimalan lopullista vaikutusta ja vaikutusalueen laajuutta on mahdotonta arvioida ilman voimaloiden todellisen sijoituspaikan ja rakennustavan huomioimista. Tästä johtuen kukin tuulivoimahanke tulee käsitellä tapauskohtaisesti erikseen.

Merituulivoimaloita rakennettaessa on otettava huomioon niiden aiheuttamat häiriövaikutukset merivalvontatutkiin. Häiriövaikutukset on tarkasteltava aina tapauskohtaisesti. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa varjostusvaikutusta voidaan joissakin tapauksissa korjata hankkimalla lisäsensoreita, jotka sijoitetaan uuteen paikkaan. Rakentamisessa on otettava huomioon käytettävät väylät. Väylästä käytettävyyttä arvioitaessa on otettava huomioon mahdolliset meriliikenteen ohjaamiselle aiheutetut rajoitteet sekä olemassa oleva sotilasväylästä sekä sen käytettävyys.

2.3.2 Rajaturvallisuuden ylläpitäminen

Rajavartiolaitoksen toiminnan tavoitteena on rajaturvallisuuden ylläpitäminen (Laki rajavartiolaitoksesta 3§). Rajavartiolaitos valvoo merirajoja partioinnin lisäksi myös kiinteillä valvontasensoreilla.

Tuulivoimalat aiheuttavat tutkille merkittävää haittaa. Häiriöitä saattaa aiheutua myös muille valvontajärjestelmille. Tämä koskee kiinteiden sensoreiden lisäksi myös liikkuvien yksiköiden valvontasensoreita. Tuulivoimaloiden sijainnista riippuen rajojen valvonnalle aiheutuvat haitat on arvioitava tapauskohtaisesti erikseen.

2.3.3 Meripelastus

Rajavartiolaitos on johtava meripelastusviranomainen, joka vastaa meripelastustoimen järjestämisestä (Meripelastuslaki 3§). Tässä tarkoituksessa se mm. johtaa ja suorittaa etsintä- ja pelastustoimintaa sekä osallistuu vaaratilanteiden ennaltaehkäisyyn.

Meripelastuspalvelun kannalta tuulivoimapuistot aiheuttavat rajoitteita etenkin lentävän meripelastuskaluston osalta. Helikoptereiden ja lentokoneiden käyttö tiheästi rakennetun tuulivoimapuiston alueella voi onnettomuustilanteessa säätilasta riippuen estyä kokonaan.

Tuulivoimapuistot saattavat vaikeuttaa alueella olevan pelastettavan kohteen etsimistä ja pelastustoimien tehokasta suorittamista.

2.3.4 Meriliikenteen ohjaus ja tukipalvelu

Suomen merellisestä tutkavalvontakyvystä noin 85 % suoritetaan Liikenneviraston tutkilla. Tieto jaetaan METO-viranomaisten - Liikennevirasto (liikenteenohjaus), Merivoimat (aluevalvonta), Rajavartiolaitos (meripelastus, rajavalvonta) ja Trafi (alusturvallisuus) - kesken. Suomen rannikon tutkaverkko on suunniteltu siten, että se kattaa koko rannikon ja eri viranomaiset voivat suorittaa sillä oman lakisääteisen tehtävänsä vaatiman työn. Sijoituspaikkojen vähyyys ja tiedonsiirron hankaluus aiheuttavat, ettei käyttökelpoisia tutkapaikkoja ole monia.

Liikennevirasto VTS-viranomaisena vastaa alusliikennepalvelun (VTS) järjestämisestä eli alusliikenteen ohjauksesta Suomen merialueella ja siihen välittömästi liittyvillä meriliikenteen käytämällä kansainvälisillä vesialueilla. VTS:n tehtävänä on estää onnettomuuksien syntymistä, ehkäistä ruuhkia ja tiedottaa liikennettä. Kaikki Suomen kauppamerenkulunväylät ovat liikenteenohjauksen piirissä ja niiden keskeisin havaintoväline on tutka. Tutkat on sijoitettu maa-alueille tai saariin ja niillä tulee olla koko valvonta-alueelleen esteetön näkemä. Tuulivoimapuistojen mahdolliset häiriöt tämän näkemän esteettömyyteen väylä- ja merialueille tulee joko estää taikka kompensoida tuulipuistoa rakennettaessa sijoittamalla tutka-asemat suunnitteluvaiheessa uudelleen niin, ettei häiriö estä liikenteenohjausta. Yhden tutka-aseman perustamiskustannukset ovat 100'000 eurosta ylöspäin riippuen sijoituksesta sekä tietoliikenteen ja energian saannin tuomasta lisäyksestä.

2.3.5 Alusliikenteen tutkat

Alusten navigointi tuulivoimapuiston sisällä tai läpi ei ole turvallista ja alusliikenteen tulisi kulkea tuulivoimapuisto kiertäen. Meriturvallisuussyistä väylän läheisyyteen sijoitettavien tuulivoimaloiden sijoitukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Väylän molemmin puolin sijaitsevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa tutkasignaaliin arvaamattomia heijastuksia. Arviointia hankaloittavat navigointitutkan erilaiset asetukset talvi- ja kesäaikaan. Tämän hetkiset kotimaiset kokemukset perustuvat yksittäisten voimaloiden, ei tuulivoimapuiston, aiheuttamaan tutkahäiriöön. Nykyisistä tuulivoimaloista ei ole havaittu olevan haittaa, mutta on huomattava, että ne sijaitsevat melko lähellä maa-alueita eivätkä mahdollista varmojen johtopäätösten tekoa tuulivoimapuiston osalta.

Tuulivoimapuiston vaikutukset alusten navigointitutkiin tulee selvittää. Yksittäisen tuulivoimalan ja meriväylän väliin on jätettävä riittävän turvallinen etäisyys. Satamien edustalla on myös virallisia ankkurointialueita ja epävirallisia alusten kääntöalueita. Näille alueille ei tule sijoittaa tuulivoimaloita. Tuulivoimaloiden sijoittaminen merelle edellyttää aina tapauskohtaista tarkastelua. Tällä hetkellä Liikennevirasto suosittelee, että tuulivoimala sijoitetaan 0,5 - 1,5 km päähän väylästä, ankkurointialueesta ja alusten kääntöpaikasta.

2.3.6 Talousvyöhykkeen valvonta

Rajavartiolaitos valvoo Suomen talousvyöhykkeellä mm. siellä sijaitsevien luonnonvarojen hyödyntämistä, sinne rakentamista sekä meritieteellistä tutkimusta (Laki Suomen talousvyöhykkeestä 6-8§). Näiden lisäksi rajavartiolaitos valvoo ympäristörikoksia sekä kalastusta ja metsästystä.

Aluevesirajan ulkopuolisille alueilla suoritettavalle talousvyöhykkeen valvonnalle ei aiheudu huomattavaa haittaa rannikolla sijaitsevista tuulivoimapuistoista.

3 Laskentatyökalu tuulivoimaloiden valvontajärjestelmille aiheuttamien häiriöiden arvioimiseksi

3.1 VTT:n kehittämä laskentatyökalu

Jotta Puolustusvoimat voisi antaa tarvittavan lausunnon suunnitellun tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä, ovat vaikutukset maanpuolustuksessa käytettäviin järjestelmiin ensin luotettavasti selvitettävä. Tutka- ja muiden sensorivaikutusten osalta tämä oli vuoteen 2011 asti ongelmallista sopivan selvitysmenetelmän puuttumisen takia. Alan toimijoiden keskuudessa nähtiin tämä puute ja pyrittiin myötävaikuttamaan siihen, että menetelmä (työkalu) tutkavaikutusten selvittämiseksi saataisiin käyttöön ja tämä este tuulivoimarakentamisen tieltä poistettua.

Toimijat kääntyivät vuonna 2009 Teknologian tutkimuskeskus VTT:n puoleen tässä asiassa, sen seurauksena suoritettiin VTT:llä esitutkimusprojekti tutkavaikutusten selvittämiseksi. Tuon projektin jälkeen käynnistettiin marraskuussa 2010 laajempi hanke, jossa varsinainen selvitystyökalu tietokoneohjelmiston muodossa kehitettiin. Tuon hankkeen tilaajana toimi Energiateollisuus ry ja muina sopimusosapuolina Puolustusvoimat ja VTT. Kehitetyn työkalun käyttäjiä ovat VTT ja Puolustusvoimat. VTT:llä suoritettua kehityshankkeen rahoitus tuli Energiateollisuus ry:n kautta, joka puolestaan hankki tarvittavan rahoituksen työ- ja elinkeinoministeriöltä, 20 alan yritykseltä ja Metsähallitukselta.

Tämä vuoden mittainen hanke ”Tuulivoimaloiden vaikutus valvontasensoreihin” saatiin päätökseen marraskuussa 2011, jolloin sen tuloksena VTT luovutti Puolustusvoimien käyttöön (oman käyttönsä ohella) projektissa kehitetyt työkaluohjelmistot vaikutusten laskentaan ja julkaisi loppuraportin, jossa käytetyt laskentamenetelmät on kuvattu. Nämä tulokset mahdollistivat tavoitteena olleen tuulivoimaloiden tutkavaikutusten selvittämisen.

Energia-alan yritysten kannalta tämän hankkeen keskeinen tavoite oli, että tutkavaikutukset saada luotettavasti selvitettyä, ja näin tuulivoimarakentamiseen vapautuu lisää potentiaalisia alueita. Tämä toteutuu VTT:llä suoritettavien yrityskohtaisten selvityshankkeiden kautta. Nämä

hankkeet aloitettiin jo työkalunkehitysprojektin kestäessä maaliskuussa 2011, ja käytettäviä menetelmiä tarkennettiin työn edetessä. Tuulivoimarakentamista suunnittelevan yrityksen tulee kääntyä Puolustusvoimien Pääesikunnan puoleen saadakseen lausunnon hankkeensa hyväksyttävyydestä maanpuolustuksen kannalta. Pääesikunta kerää eri puolustushaaroilta ja laitoksilta kannanotot hankkeeseen Puolustusvoimien kokonaiskannan muodostamiseksi. Näiden kannanottojen mahdollistamiseksi voidaan osassa tapauksista edellyttää sitä, että yritys tilaa VTT:ltä selvityksen tuulivoimahankkeensa vaikutuksista tutkajärjestelmiin. VTT suorittaa tällöin selvityksen kehittämäänsä työkalua käyttäen ja toimittaa tulokset Puolustusvoimille yllä kuvatun kannanoton mahdollistamiseksi. Puolustusvoimat arvioi tämän jälkeen vaikutusten merkittävyyden operatiivisen toimintansa kannalta.

Vaikutusten selvittämiseksi on ensin tarpeen selvittää voimalan näkyvyys tutkasta katsottuna, vaikka tätä ei pidetä varsinaisena ”vaikutuksena”, mutta se määrää oleellisesti muiden vaikutusten voimakkuuden. Tämä näkyvyys ja mainittujen vaikutusten suuruudet voidaan laskea VTT:n kehittämällä työkaluohjelmistolla.

Tarkasteltaessa laskettuja vaikutuksia erilaissa tapauksissa voidaan tehdä eräitä yleisiä havaintoja vaikutuksista:

- Vain tutkalle näkyvissä olevilla voimaloilla (tai niiden osilla) on merkittäviä vaikutuksia
- Mitä suurempi voimala on, sen suurempia ovat vaikutukset
- Mitä lähempänä tutkaa voimala on, sen suuremmat ovat vaikutukset
- Mitä enemmän voimaloita on, sen suuremmat ovat vaikutukset
- Mitä enemmän maastoesteet peittävät voimalaa tutkalta, sitä pienemmät ovat vaikutukset

Kun vaikutusten suuruudet on VTT:llä selvitetty, Puolustusvoimat harkitsee tapauskohtaisesti niiden merkityksen tuulivoimahankkeen hyväksyttävyyden kannalta, jonka vuoksi siihen ei ole mahdollista antaa selviä numeerisia kriteerejä.

Nykyinen laskentatyökalu on kehitetty alun perin sotilaallisessa ilmavalvonnassa käytettäviin tutkiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi, eikä se sellaisenaan sovellu siviili-ilmailun tai merenkulun tutkien eikä säätutkien vaikutusten analyysiin. Työkalua olisi mahdollista jatkokehittää näihin tarkoituksiin sopivaksi, jos tarvittava rahoitus olisi käytettävissä. Myös vaatimukset siviilitutkavaikutusten selvittämiseksi ovat tällä hetkellä epäselvät.

3.2 Energiategollisuus ry:n hallinnoima lisenssimenetelmä laskentatyökalun käyttöön

Tuulivoimarakentamisen suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien käyttöön varatut alueet tai näiden alueiden läheisyys sekä varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu haittavaikutuksia puolustusvoimien toiminnalle. Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan häiriöitä etenkin ilmavalvonnalle, jonka tutkille tuulivoimalat edustavat suuria kohteita. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt tutkajärjestelmiin ilmenevät muun muassa varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina.

Jotta Puolustusvoimat voisi antaa tarvittavan lausunnon suunnitellun tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä, ovat vaikutukset maanpuolustuksessa käytettäviin järjestelmiin ensin luotettavasti selvitettävä. Valvontasensoreiden (tutkien) osalta tämä voidaan tehdä luotettavasti VTT:llä kehitetyllä mallinnustyökalulla. VTT on valittu sekä tekemään mallinnustyökalun että hankekohtaiset selvitykset VTT:n ja Puolustusvoimien välisten turvallisuussopimusten takia. Työkalun tulosten perusteella puolustusvoimat antavat lausuntonsa yksittäisen hankkeiden hyväksyttävyydestä.

Tuulivoimaloiden tutkavaikutusten selvittämiseksi tarvittava mallinnustyökalu valmistui vuoden 2011 lopussa tutkimushankkeen tuloksena, jonka rahoittivat tuulivoima-alan yritykset, Metsähallitus sekä Työ- ja elinkeinoministeriö. Laskentatyökalu selventää tilannetta tuulivoimahankkeiden tutkavaikutusten selvittämisen kannalta. Selvityksiin on tällä hetkellä ruuhkaa, koska työkalun kehitysprojektin rahoituksen varmistuminen kesti ensin yli vuoden ja varsinainen työkalukehitys vuoden.

20 yksityistä yritystä ja Metsähallitus olivat yhteensä 450 000 eurolla rahoittamassa mallinnustyökalun kehittämistä, josta kaikki toimijat Suomessa hyötyvät ja jota kaikki saattavat tarvita.

Työkalun käyttöä varten luotiin lisenssimenettely, joka kannusti toimijoita mukaan rahoittamaan työkalun kehittämistä. Lisenssimenettelyssä määritetään, missä järjestyksessä VTT kohteita selvittää. Rahoittaneiden yritysten kanssa sovittiin, että lisenssijärjestelyä, selvitysjonoa ja lisenssimyyntiä koordinoi Energiateollisuus ry.

Työkalua rahoittavat toimijat ostivat rahoitusosuudellaan projektin käynnistyessä ensimmäisestä myyntierästä A- lisenssejä. Näiden A- lisenssien jälkeen Energiateollisuus ry myy uusia myyntieriä, joihin pääsevät mukaan myös yritykset jotka eivät rahoittaneet työkalua. Lisenssijärjestelyllä työkalua rahoittamassa olevat toimijat hyötyvät näin mukana olostaan, sillä kaikki hanke-toimijat eivät suostuneet työkalua rahoittamaan. Jatkossa myytävistä lisensseistä muodostuu neljän kuukauden välein uusia myyntieriä (B, C, D jne.). Myyntierät selvitetään aakkosjärjestyksessä, ensin selvitetään A-myyntierä, sitten B-myyntierä jne. On sovittu, että rahoittaneiden yritysten hankkeet ovat etusijalla (nk. A- lisensseillä selvitettävät hankkeet) niin kauan kuin alussa rahoitusrahalla ostetut lisenssit riittävät. Samassa myyntierässä (sama kirjain) lisenssejä ostaneet toimijat asetetaan järjestykseen sen mukaan, kuinka monta lisenssiä kukin yritys on ostanut.

Kukin toimija voi vuorollaan teettää selvityksen yhdelle kohteelle kerrallaan. Lisäksi lisenssimenettelyssä on sovittu, että toimija voi myydä oman yksittäisen paikkansa jonossa (tai kaikki paikkansa) selvitysjärjestyksessä. Tämä edellyttää, että toimija myy samassa yhteydessä riittävästi lisenssejä kyseisen selvityksen tekemiseen. Yritykset voivat myydä myös pelkkiä lisenssejä toisilleen.

Toimija, jolla on hallussaan lisenssejä, on oikeutettu teettämään VTT:llä tutkaselvityksen. Yksi lisenssi vastaa yhtä voimalaa, ja toimijalla on oltava hallussaan se määrä lisenssejä joka vastaa analysoitavan kohteen voimalamäärää.

Myyntierästä B alkaen yhden lisenssin hinta on ollut ET:n myymänä 171,71 €/lisenssi. ET:n lisensseistä saamat tulot palautetaan työkalun kehittämistä rahoittaneille yrityksille näiden A-myyntierässä ostamien lisenssien määrän suhteessa.

Nyt kun hankkeiden vaikutuksia on pystytty analysoimaan VTT:n työkalulla, on Puolustusvoimat antanut kielteisiä lausuntoja tietyille alueille, joissa on tuulivoimahankkeita kehitteillä. Näillä alueilla on kohdistunut liian suuret vaikutukset valvontasensoreihin.

3.2.1 Energiatoteutuksen oikeudellinen selvitys laskentatyökalun käytöstä alueellisten mallien tarkasteluun

Tuulivoimaloiden vaikutuksia puolustusvoimien valvontasensoreihin voi olla mahdollista kompensoida erilaisin keinoin, jolloin tuulivoiman rakentaminen alueille mahdollistuisi. Kuitenkin, jotta kompensatiomenetelmiä voidaan alkaa tarkastella, tarvitaan tieto koko alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden kokonaisvaikutuksista. Tällä hetkellä laskettu tieto koskee vain yksittäisiä hankkeita alueella.

Kokonaisvaikutukset voidaan selvittää käyttäen VTT:n kehittämää laskentatyökalua. Jotta työkalua voidaan tarkasteluun käyttää, tulee alueelle tehdä yksi isompi selvityshanke. Selvityshankkeen vetäjän on koordinoitava selvitettävä alue Puolustusvoimien kanssa, jotta selvitettävä alue ja laskennassa mukana olevat tuulivoimalat vastaavat tarvittavaa kompensatioaluetta. Kun hanke on saatu muodostettua, tulee sen laskemista varten hankkia tarvittavat lisenssit, joko ostamalla ne ET:ltä tai hankkimalla niitä jo lisensoineet omistavilta yrityksistä. Tällöin kaupasta tulee informoida ET:tä, jotta ET voi vapauttaa lisenssit VTT:lle. Hankkeen koordinaattori voi ostaa myös jonopaikan joltain yritykseltä.

4 Tukien muutostyökustannusten rahoitusvaihtoehdot

Työryhmä on keskustellut alustavasti kompensaaation rahoitukseen liittyvistä kysymyksistä. Rahoituksen tulisi perustua pääasiassa tuulivoimaan investoivien yritysten rahoitukseen, koska kompensaaation rahoittaminen liittyy elinkeinon harjoittamisen kustannuksiin. Selvitysmies Lauri Tarasti esitti raportissaan, että myös valtion olisi kohtuullista osallistua ainakin osittain kompensaaatiosta aiheutuvien kustannusten kattamiseen. Valtion mahdollisessa rahoituksessa on kysymys poliittisesta päätöksenteosta, johon kanta muodostetaan valtion talousarviota koskevien kehyspäätösten yhteydessä. Mikäli valtio osallistuu kompensaaation rahoittamiseen, on samalla selvitettävä, edellyttääkö tuki EU:n valtiontukisääntelyn mukaista hyväksyntää. Mahdollinen valtion rahoitus edellyttää myös valtuutussäännöstä.

Yritysten rahoituksen keräämiseen liittyy lukuisia kysymyksiä, joihin on löydettävä ratkaisu työryhmän jatkotyössä. Kompensaaation toteuttaminen edellyttää alueellista ratkaisua, joten myös rahoitus on kerättävä alueellisesti. Tuulivoimahankkeiden kehitys on kuitenkin aina eri hankkeiden osalta erilaisessa vaiheessa. Osalla hankkeista toteutus voi olla kiinni ainoastaan kompensaaation toteutuksesta, toisilla lupien käsittely on vasta käynnissä ja osa hankkeista on vasta esiselvitysvaiheessa. Tämän vuoksi eri hankekehittäjien valmius kompensaaatiosta aiheutuvien kustannusten maksamiseen on hyvin erilainen. Yritysten rahoitukseen liittyen on ratkaistava muun muassa:

- Missä vaiheessa toimijoiden on sitouduttava kompensaaation rahoitukseen?
- Miten myöhemmin mukaan tulevien toimijoiden maksut hyvitetään kompensaaation rahoittaneille toimijoille?

- Ottaen huomioon mahdollisesti pitkän aikavälin investointien välillä, säilyykö kompensaaation kustannus reaalisesti tai nimellisesti samana tuleville toimijoille vai aleneeko se?

Mikäli kompensaaation rahoitus perustuu toimijoiden väliseen sopimukseen, rahoituksen järjestämiseen liittyvät kysymykset on mahdollista ratkaista osana sopimusta. Kattavan toimijoiden välisen sopimuksen aikaansaamista edesauttaisi, mikäli kultakin alueelta löytyisi neutraali osapuoli, joka ottaisi vastuun sopimusneuvottelujen vetämisestä. Tällainen osapuoli voisi olla esimerkiksi alueellinen kehitysyhtiö, joka tuntee alueen yritykset, ja jolla on vahva intressi tuulivoimahankkeiden etenemisestä alueella.

Kompensaaation rahoitus voisi perustua myös säädöksiin, jolloin kompensaaation rahoitus perustuisi alueelliseen veroon tai maksuun.

5 Työryhmän jatkotyö

Väliraportissa on käsitelty pääasiassa tuulivoiman vaikutuksia sensoreihin sekä ilmatilan aluevalvontaan kehitetyn laskentatyökalun käyttöön liittyviä kysymyksiä. Aluevalvonnan osalta työryhmä selvittää jatkotyössä erityisesti kompensatiomallin valmistelua ja sen rahoitukseen liittyviä kysymyksiä.

Tämän lisäksi työryhmä selvittää tarkemmin tuulivoiman vaikutuksia meriliikenteen valvonnan tutkiin sekä alusten tutkiin. Nämä kysymykset liittyvät erityisesti merituulivoiman rakentamiseen. Työryhmä selvittää jatkossa myös, kuinka merialueen tuulivoimarakentamisen lupia voitaisiin käsitellä osana viranomaisten METO-yhteistyötä. Yhteistyö varmistaisi sen, että kaikkien METO-yhteistoimintaviranomaisten tarpeet tulevat yhdellä kertaa huomioiduksi.