

Tuulivoimarakentamisen edistäminen

Keinoja sujuvaan hankekehitykseen ja eri tavoitteiden yhteensovitukseen

VALTIONEUVOSTON SELVITYS- JA
TUTKIMUSTOIMINNAN JULKAISUSARJA 2021:51

tietokayttoon.fi

Tuulivoimarakentamisen edistäminen

Keinoja sujuvaan hankekehitykseen
ja eri tavoitteiden yhteensovitukseen

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston
verkkokirjakauppa**

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Valtioneuvoston kanslia

© 2021 tekijät ja valtioneuvoston kanslia

ISBN pdf 978-952-383-354-8

ISSN pdf 2342-6799

Taitto Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2021

Tuulivoimarakentamisen edistäminen Keinoja sujuvaan hankekehitykseen ja eri tavoitteiden yhteensovittamiseen

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:51

Kustantaja Valtioneuvoston kanslia

Tekijä/t Karoliina Joensuu, Leila Väyrynen, Janne Tolppanen, Liisa Karhu, Teijo Salmi, Soile Hartikka, Laura Leino, Jesse Viljanen, Sirpa Smids, Arto Hujanen, Markku Sipilä, Asko Huuskonen

Kieli suomi **Sivumäärä** 190

Tiivistelmä Tuulivoimaloiden määrä Suomessa on kasvanut viimeisen vuosikymmenen aikana voimakkaasti ja tavoitteena on edelleenkin kasvattaa tuulivoiman osuutta energiantuotannosta. Tuulivoiman lisääminen edesauttaa Suomen uusiutuvan energian tavoitteiden saavuttamista.

Tässä selvityksessä on tutkittu tapoja edistää tuulivoimarakentamista kolmen osakokonaisuuden kautta: tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittaminen ja selkeyttäminen; merituulivoiman kannattavuuden parantaminen; tuulivoimarakentamisen ja aluevalvonnan yhteensovittaminen.

Kukin osakokonaisuus koostuu nykytilanteen kuvauksesta sekä johtopäätöksinä esitetyistä toimenpide-ehdotuksista. Viranomaismenettelyiden sujuvoittamisehdotukset koostuvat ohjeistuksen ja toimijoiden välisen vuoropuhelun lisäämisestä sekä yksityiskohtaisemmista ehdotuksista koskien YVA-menettelyä, kaavoitusta, vaikutusten arviointia sekä eräitä muita lupa- ja lausunto-menettelyitä. Viranomaismenettelyiden osalta työssä on kiinnitetty erityistä huomiota siihen, että myös talousvyöhykkeellä edellytetyt viranomaismenettelyt on kuvattu kattavasti. Merituulivoiman kannattavuuden edistämiseksi ehdotetaan muun muassa tarkempaa selvitystä valtion takauksien hyödyntämisestä pitkäaikaisissa sähkönostosopimuksissa. Puolustusvoimien aluevalvonnan ja tuulivoiman yhteensovittamisen teknologisia mahdollisuuksia on kuvattu kattavasti. Yhteensovittamisen kehittämiseksi esitetään, että tuulivoimaloiden tarvitsemasta Puolustusvoimien hyväksynnästä säädetään lailla.

Selvitykseen ei ole sisällytynyt esitettyjen toimenpiteiden vaikutustenarviointi.

Klausuuli Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa. (tietokayttoon.fi) Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

Asiasanat tuulivoima, merituulivoima, kaavoitus, lupamenettely, kannattavuus, aluevalvonta, tutkimus, tutkimustoiminta

ISBN PDF 978-952-383-354-8

ISSN PDF 2342-6799

Julkaisun osoite <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-354-8>

Främjande av vindkraftsbyggande Hjälpmedel för smidig projektutveckling och samordning av olika mål

Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2021:51

Förläggare	Statrådets kansli		
Författare	Karoliina Joensuu, Leila Väyrynen, Janne Tolppanen, Liisa Karhu, Teijo Salmi, Soile Hartikka, Laura Leino, Jesse Viljanen, Sirpa Smids, Arto Hujanen, Markku Sipilä, Asko Huuskonen		
Språk	finska	Sidantal	190
Referat	<p>Antalet vindkraftsparker i Finland har ökat kraftigt under det senaste decenniet och målet är att fortsätta öka andelen vindkraft för energiproduktionen. Ökad vindkraft hjälper till att uppnå Finlands mål för förnybar energi.</p> <p>I denna studie har tre delar undersökt för att främja vindkraftsbyggande: effektivisering och förtydligande av lagstiftningsförfaranden för vindkraftsbyggande; förbättra lönsamheten för havsbaserad vindkraft; samordning av vindkraftsbyggande och regionövervakning.</p> <p>Varje delområde består av en beskrivning av den aktuella situationen och förslag på åtgärder som presenteras som slutsatser. Förslag om att effektivisera regleringsförfarandena består av ökad vägledning och dialog mellan aktörer, samt mer detaljerade förslag om MKB-förfarandet, planläggning, konsekvensbedömning och några andra tillstånds- och samrådsförfaranden. När det gäller myndighetsförfaranden, har särskild uppmärksamhet fäst i att de officiella förfaranden som krävs inom EEZ (exklusiv ekonomisk zon) även har beskrivits utförligt. För att främja lönsamheten för vindkraft till havs föreslås en mer detaljerad studie om statsgarantier vid uppgörande av långsiktiga köpeavtal av el. Försvarsmaktens regionala övervakning och vindkraftens teknologiska möjligheter har beskrivits utförligt. För att utveckla samordning föreslås att Försvarsmaktens godkännande av vindkraftsplaner stipuleras via lagen.</p> <p>Studien inkluderar inte en konsekvensbedömning av de föreslagna åtgärderna.</p>		
Klausul	Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan. (tietokaytoon.fi) De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt		
Nyckelord	vindkraft, havsvindkraft, planläggning, tillstånds-förfarande, lönsamhet, regionövervakning, forskning, forskningsverksamhet		
ISBN PDF	978-952-383-354-8	ISSN PDF	2342-6799
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-354-8		

Advancing wind power construction Means for streamlining of project development and for coordination of various objectives

Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2021:51

Published by Prime Minister's Office

Author(s) Karoliina Joensuu, Leila Väyrynen, Janne Tolppanen, Liisa Karhu, Teijo Salmi, Soile Hartikka, Laura Leino, Jesse Viljanen, Sirpa Smids, Arto Hujanen, Markku Sipilä, Asko Huuskonen

Language Finnish **Pages** 190

Abstract The number of wind power plants in operation in Finland has risen significantly over the last decade, and the objective is to further increase the share of wind power in energy production. Increasing wind power will contribute towards Finland's renewable energy targets.

This study has examined ways to advance wind power in Finland through three subject areas: streamlining of regulatory procedures; improving the profitability of offshore wind power; coordination of wind power and territorial surveillance.

Each subject area consists of a description of its current state, as well as of proposals for measures that would address key challenges that were found. The proposals for the streamlining of the regulatory procedures at large consist of increasing instructions and of dialogue between all the stakeholders. Furthermore, detailed proposals are given concerning the EIA procedure, land use planning, impact assessments and some other permit and statement procedures. Special attention is given to the need for a comprehensive description of the regulatory procedures in the Exclusive Economic Zone (EEZ).

For the improvement of profitability of offshore wind power, it is proposed among others that further research is done on the possibility of the use of state guarantees in long term power purchase agreements (PPA). Technological opportunities for the coordination of wind power and the territorial surveillance of the Defence Forces are described thoroughly. For improving coordination, it is proposed that the statement of the Defence Forces is regulated by law.

The study has not included an impact assessment of the proposed measures.

Clause This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research. (tietokayttoon.fi) The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.

Keywords Wind power, offshore wind power, land use planning, permit procedure, profitability, territorial surveillance, research, research activities

ISBN PDF 978-952-383-354-8

ISSN PDF 2342-6799

URN-address <http://um.fi/URN:ISBN:978-952-383-354-8>

Sisältö

1	Johdanto	14
2	Tausta	16
2.1	Tuulivoima Suomessa	16
2.1.1	Merituulivoima	16
2.2	Tuulivoimateknologian kehittymisen vaikutukset.....	19
2.3	Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden käynnissä olevia ja aiempia uudistuksia.....	19
2.3.1	Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus	20
2.3.2	RED II -direktiivin täytäntöönpano	20
2.3.3	Aiemmat toimet tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseksi.....	24
2.3.3.1	Tuulivoimayleiskaava rakennusluvan perusteena.....	24
2.3.3.2	Tarastin selvitys 2012 ”Tuulivoimaa edistämään”	25
2.3.3.3	Työ- ja elinkeinoministeriön ”Tuulivoiman edistämistyöryhmän loppuraportti”	25
2.3.3.4	Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain viimeaikaiset uudistukset.....	27
2.4	Puolustusvoimien aluevalvonta	27
3	Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittaminen ja selkeyttäminen	28
3.1	Tutkimusmenetelmät.....	28
3.1.1	Nykytilan selvitys	28
3.1.2	Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittaminen.....	32
3.1.3	Kansainvälisiä kokemuksia merituulivoimarakentamista koskevista viranomaismenettelyistä	33
3.2	Tuulivoimarakentamisen edellyttämien viranomaismenettelyiden kokonaisuus	34
3.2.1	Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kokonaisuus erityyppisissä hankkeissa	35
3.2.1.1	Maatuulivoimahankkeet	35
3.2.1.2	Aluevesillä sijaitseva merituulivoimahanke	37

3.2.1.3	Talousvyöhykkeellä sijaitseva merituulivoimahanke	38
3.3	Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset menettelyt	39
3.3.1	Maakuntakaava	39
3.3.2	Yleiskaava	49
3.3.2.1	Tuulivoimayleiskaavoituksen kehittäminen tuulivoimarakentamisen edistämiseksi	51
3.3.3	Asemakaava	53
3.3.4	Suunnittelutarveratkaisu	54
3.3.5	Rakennuslupa	55
3.3.6	Merialuesuunnitelmat	56
3.4	Ympäristövaikutusten arviointimenettely	58
3.4.1	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltaminen	58
3.4.2	Kansainvälinen kuuleminen YVA-hankkeissa	59
3.4.3	Ympäristövaikutusten arviointi muun lain mukaisessa menettelyssä	60
3.4.4	Sujuvoittamisen haasteita	62
3.4.5	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kehittäminen tuulivoimarakentamisen edistämiseksi	64
3.5	Ympäristölupa	66
3.6	Vesilupa	68
3.6.1	Vesilain mukaiset luvat merituulivoimahankkeille	69
3.7	Puolustusvoimien lausunto	71
3.8	Lentoliikenteeseen liittyvät lausunnot ja luvat	73
3.9	Tuulivoima-alueen liityntäjohtoon viranomaismenettelyt	75
3.10	Talousvyöhykkeen hyödyntämisoikeus	77
3.11	Lupa merenmittaukseen ja merenpohjan koostumuksen tutkimiseen	79
3.12	Yhteisen edun mukaisia energainfrastruktuurihankkeita koskeva menettely	80
3.13	Merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kuvaus eräissä maissa	81
3.13.1	Tanska	82
3.13.1.1	Tanskan tender-menettely	82
3.13.1.2	Tanskan open-door -menettely	84
3.13.2	Ruotsi	85
3.13.2.1	Ruotsin aluevedet	85
3.13.2.2	Ruotsin talousvyöhyke	86

3.13.3	Viro	87
3.13.4	Yhteenveto tarkastelluista maista	88
3.13.5	Havaintoja muualta Suomen merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseksi	90

4 Merituulivoiman kannattavuus 93

4.1	Tutkimusmenetelmät	93
4.3	Merituulivoiman kannattavuudesta	95
4.3.1	Kustannusrakenne	95
4.3.1.1	Tuotantokustannukset	95
4.3.1.2	Investointikustannukset	96
4.3.1.3	Käyttö- ja kunnossapitokustannukset	97
4.3.2	Tulorakenne	98
4.3.2.1	Pitkäaikaiset sähkönostosopimukset	99
4.3.3	Kannattavuus	101
4.3.3.1	Investointikustannusten kehitys	101
4.3.3.2	Käyttö- ja kunnossapitokustannusten kehitys	102
4.3.3.3	Kokonaiskustannusten kehitys	102
4.4	Merituulivoiman kiinteistövero	104
4.4.1	Merituulivoimaloiden kiinteistöverotuksen nykytilanne	104
4.4.1.1	Yleistä kiinteistöverotuksesta	104
4.4.1.2	Vesialueella sijaitsevien rakennusten ja rakennelmien kiinteistövero-kohtelu	105
4.4.1.3	Tuulivoimalan sijaintipaikka ja sen vaikutus kiinteistöverotukseen	106
4.4.1.4	Tuulivoiman kiinteistöverotuotto Suomessa	107
4.4.2	Vaihtoehtoja merituulivoimaan kohdistuvan kiinteistöveron alentamiselle	107
4.4.2.1	Tuulivoimaloiden jälleenhankinta-arvon perusteista säättäminen asetuksella	107
4.4.2.2	Merituulivoimaloiden jälleenhankinta-arvon alentaminen	108
4.4.2.3	Muita vaihtoehtoja merituulivoimaan kohdistuvan kiinteistöveron alentamiselle	110
4.5	Verkkoliitynnän kustannukset	110
4.5.1	Verkkoliitynnän kustannusten allokointimalleja eri maissa	110
4.5.1.1	Iso-Britannia	113

	4.5.1.2	Saksa	114
	4.5.1.3	Tanska	114
	4.5.1.4	Belgia	114
	4.5.1.5	Hollanti	115
	4.5.1.6	Ruotsi.....	115
	4.5.1.7	Kustannusmallien soveltuvuus Suomeen	115
4.6		Riskien vaikutus merituulivoimahankkeiden kannattavuuteen	118
	4.6.1	Merituulivoimahankkeiden rahoitus	118
	4.6.2	Merituulivoimahankkeiden riskit.....	119
		4.6.2.1 Toimintaympäristö.....	119
		4.6.2.2 Teknologia	120
		4.6.2.3 Rakentaminen ja logistiikka.....	120
		4.6.2.4 Tulovirrat	121
	4.6.3	Merituulivoimahankkeiden rahoituskustannusten kehitys.....	122
4.7		Merituulivoima valtion hallinnoimilla merialueilla	124
	4.7.1	Metsähallitus merialueiden vuokraajana	125
	4.7.2	Merialueen vuokraoikeuksien kiinnityskelpoisuus	127
4.8		Kansallisen merituulivoimasuunnitelman tarve ja hyödyt.....	129
	4.8.1	EU:n merienergiastrategia	130

5 Tuulivoimarakentamisen ja Puolustusvoimien aluevalvonnan yhteensovittaminen 132

5.1		Tutkimusmenetelmät.....	132
5.2		Puolustusvoimien aluevalvonta ja tuulivoima	133
	5.2.1	Tekniset lähtökohdat	133
	5.2.2	Tutkavalvonnan ja tuulivoimarakentamisen yhteensovittaminen.....	137
	5.2.3	Radiopaikannusjärjestelmät	141
5.3		Teknologisen kehittämisen tarpeet ja mahdollisuudet.....	143
	5.3.1	Tutkatekniikan yleisiä kehityssuuntia ja niiden mahdollinen vaikutus tuulivoimaloiden vaikutusten lieventämiseen.....	144
	5.3.2	Voimalan heijastusten pienentäminen.....	147
	5.3.3	Tuulivoimaloiden paikat.....	148
	5.3.4	Lisätutkat	148
	5.3.5	Radiopaikannusjärjestelmät	149
5.4		Puolustusvoimien tutkavalvonta ja yhteensovitus tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kanssa	150

5.4.1	Kysymyksenasettelu.....	150
5.4.2	Puolustusvoimien tutkavaikutuksia käsittelevä lausuntomenettely käytännössä	151
5.4.3	Lausuntomenettelyiden lainsäädännöllinen kehys	152
5.4.3.1	Aluevalvonta	152
5.4.3.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	152
5.4.3.3	Kansallinen turvallisuus alueidenkäytön suunnittelussa	153
5.4.3.4	Tuulivoimayleiskaava	154
5.4.3.5	Rakennuslupa	156
5.4.3.6	Keskeistä oikeuskäytäntöä.....	157
5.4.3.7	Arviointia	158
5.4.4	Säätelyn kehittämisen vaihtoehtoja	159
5.4.4.1	Luvanvaraisuus aluevalvontalaissa.....	160
5.4.4.2	Puolustusvoimien lausunnosta säätäminen maankäyttö- ja rakennuslainsäädännössä.....	162
5.4.5	Puolustusvoimien tutkiin liittyvien vaikutusten alueellinen kompensointi	164
5.4.6	Johtopäätöksiä säätelyn kehittämiseen liittyen.....	167
5.5	Säätutkat.....	169
5.5.1	Tuulivoimalat ja sääpalvelu	169
5.5.1.1	Tuulivoimalat säätutkamittauksissa.....	169
5.5.1.2	Virhekaikujen vaikutukset.....	170
5.5.2	Tuulivoimahankkeiden säätutkiin kohdistuvien vaikutusten arviointiprosessi.....	170
5.5.3	Ilmatieteen laitoksen ohjeistus.....	171
5.5.3.1	Nykyinen ohjeistus	171
5.5.4	Tutka- ja tuulivoimatekniikan muutokset.....	172

Liite 1 Haastattelukysymykset	173
--	------------

Lähteet.....	178
---------------------	------------

TUULIVOIMATEKNOLOGIAN NOPEA KEHITYS AVAA UUSIA MAHDOLLISUUKSIA

Tuulivoimatuotanto on lisääntynyt Suomessa merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tällä hetkellä Suomeen on suunnitteilla yli 20 000 MW edestä tuulivoimahankkeita, mikä luo erinomaiset edellytykset saavuttaa Suomen tuulivoimatuotannon kasvua koskeva tavoite. Tavoitteena on edistää hankkeiden etenemistä rakennusvaiheeseen ja edelleen tuotantoon.

Tuulivoimateknologia on kehittynyt valtavan nopeasti viimeisen reilun kymmenen vuoden aikana. Tämän ansiosta myös tuulivoiman kannattavuus on parantunut huomattavasti ja maatuulivoimaa rakennetaan tänä päivänä markkinaehtoisesti. Voimaloiden tekninen kehitys mahdollistaa kannattavan maatuulivoiman rakentamisen yhä uusille alueille. Merellä on mahdollista toteuttaa laajoja tuulivoimatuotannon alueita, joilla voi tulevaisuudessa olla hyvinkin merkittävä rooli tuulivoimatuotannon kokonaisuudessa.

Sinänsä valtavan positiivinen teknologian kehitys on tuonut mukanaan myös haasteita: miten tuulivoimarakentamista koskevissa lupa-, arviointi- ja kaavoitusmenettelyissä voidaan ennakoida tuleva teknologian kasvu? Voimaloiden nopean kehityksen vuoksi tuulivoimahankkeen viranomaismenettelyiden alkaessa on vaikea ennustaa, minkälaisia voimaloita on markkinoilla hankkeen edetessä rakentamisvaiheeseen. Vanhentuneeseen teknologiaan ei tule lukittautua vaan hankkeissa tulee voida hyödyntää niiden toteutusajankohtana saatavilla olevaa uusinta mahdollista teknologiaa.

Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kehittämässä monet niin sanotut matalalla roikkuvat hedelmät on jo onnistuneesti kerätty. Yksi onnistuneimmista menettelyiden kehittämistä koskevista tehdyistä muutoksista on ollut mahdollisuus myöntää voimaloille rakennusluvat rakentamista ohjaavan tuulivoimayleiskaavan perusteella. Menettelyiden selkeyttämiseksi on kuitenkin edelleen mahdollisuuksia ja samalla on hyvä valmistautua myös siihen, että myös merituulivoimarakentamisen suunnittelu lisääntyy sen kannattavuuden parantuessa.

Tästä tuulivoimarakentamisen edistämistä koskevasta hankkeesta ja raportista on vastannut monialainen työryhmä. Tavoitteena on ollut vastata työlle asetettuihin tutkimuskysymyksiin mahdollisimman hyvin eri tarpeita yhteensovittaen. Tässä raportissa esitettyjen selvityksen tulosten lisäksi hanke on toiminut tuulivoimarakentamiseen liittyvien eri intressiryhmien, hankkeesta vastaavien ja eri viranomaistahojen, keskustelualustana. Tuulivoimarakentamista koskeva sääntely ja ohjeistus on kehittynyt hankkeen aikana ja kehitys tulee todennäköisesti jatkumaan nopeana myös työmme jälkeen.

Karoliina Joensuu
Toukokuu 2021

Selvityksessä esiintyvät lyhenteet

AVI	aluehallintovirasto
CAB	county administrative board
CfD	contract for difference, preemiojärjestelmä
dB	desibeli
DEA	Danish Energy Agency
EC	environmental court
ELY	elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
GHz	gigahertsi
h/a	huipunkäyttöaika, ts. tuntimäärää, jonka aikana vuoden tuotanto olisi tuotettu voimalan nimellisteholla
HE	hallituksen esitys
IBA-alue	kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Diversity Area)
IEA	International energy agency
KHO	korkein hallinto-oikeus
kV	kilovoltti
kW	kilowatti
LCOE	hankkeen elinkaaren ajalta lasketut sähkön tuotantokustannukset (levelised cost of electricity)
MVA	megavoltiampeeri
MW	megawatti
OAS	osallistumis- ja arviointisuunnitelma
PPA	power purchase agreement
Pt	tutkan lähetysteho (tutkayhtälössä)
R	kohteen etäisyys tutkasta (tutkayhtälössä)
SOVA	suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointimenettely
TWh	terawattitunti
WACC	diskonttokorko (weighted average cost of capital)
YM	ympäristöministeriö
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
λ	aallonpituus (tutkayhtälössä)
σ	kohteen tutkapoikkipinta-ala (tutkayhtälössä)

1 Johdanto

Pääministeri Marinin hallitusohjelman (10.12.2019) mukaan Suomi pyrkii hiilineutraaliksi vuoteen 2035 mennessä. Yhteiskunnan sähköistyminen ja energijärjestelmien kytkeytyminen toisiinsa edellyttävät uusiutuvan sähköntuotannon lisäämistä. Hallitusohjelman kirjausten mukaan tuulivoiman osuutta Suomen energiantuotannosta kasvatetaan ja ohjelmassa on tähän liittyen useita tuulivoimaa koskevia kirjauksia:

- Poistetaan tuulivoiman rakentamisen hallinnollisia, kaavoitukseen liittyviä ja muita esteitä.
- Merituulivoiman rakentamisen edellytyksiä parannetaan. Alennetaan merituulivoimaloiden kiinteistöverotusta.
- Selvitetään ja mahdollisuuksien mukaan toteutetaan keinoja vähentää tutkista johtuvia rajoituksia tuulivoiman rakentamiselle.

Tässä selvityksessä on etsitty keinoja toteuttaa näitä tuulivoimarakentamisen edistämistä koskevia hallitusohjelman kirjauksia. Selvityksessä ei ole arvioitu esitettyjen suositusten tarkempaa vaikutusta tuulivoimarakentamisen lisäämiseen.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaatii sen koosta, sijainnista ja vaikutuksista riippuen erilaisia kaava-, arviointi-, lupa- ja lausuntonmenettelyitä. Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseksi on tehty erilaisia toimenpiteitä viimeisen reilun kymmenen vuoden aikana tukemaan uusiutuvan energian tuotannon tavoitteiden saavuttamista ja toisaalta vastaamaan lisääntyneen tuulivoimarakentamisen mukanaan tuomiin tarpeisiin. Käytännössä merkittävien aiemmista toimista on mahdollisuus myöntää tuulivoimalalle rakennuslupa tiettyjen edellytysten täytyessä suoraan tuulivoimayleiskaavan perusteella. Jo onnistuneen sujuvoittamiskehityksen lisäksi menettelyitä on edelleen mahdollista sujuvoittaa ja selkeyttää.

On odotettavissa, että tuulivoimarakentamisen suunnittelu tulee lisääntymään myös merialueilla. Merialueella tuulee manteretta enemmän ja tasaisemmin ja siellä on paremmat mahdollisuudet toteuttaa laajempia tuulivoimatuotannon alueita kuin mantereella, jossa eri alueidenkäytötarpeiden yhteensovittaminen ja ympäristövaikutusten asettamat rajoitteet ovat haasteena eri tavalla. Merituulivoiman vaatimien menettelyiden kokonaisuudesta on toistaiseksi selvästi maatuulivoimaa vähemmän kokemusta ja sen selkeyttäminen ja kehittäminen sekä siihen liittyvän ohjeistuksen laatiminen on hyvin ajankohtaista.

Tuulivoimarakentaminen on Suomessa keskittynyt lähinnä maan läntisiin osiin, vaikka tuuliolosuhteiden kannalta tuulivoimatuotannolle sopivia paikkoja on tänä päivänä ympäri Suomea. Tuulivoiman tasaisemmalla maantieteellisellä jakautumisella on monia

myönteisiä vaikutuksia. Yksi tuulivoimarakentamisen sijoittumiseen vaikuttavista tekijöistä on Puolustusvoimien aluevalvonnan turvaaminen. Suomen Puolustusvoimilla on lainsäädäntöön perustuva velvollisuus valvoa Suomen alueellista koskemattomuutta sekä turvata se. Aluevalvonnan turvaamisen kannalta Suomenlahden merialue ja Kaakkois-Suomi ovat jatkossakin haasteellisia tuulivoimarakentamiselle. Myös muualla itäisessä Suomessa tuulivoiman ja aluevalvonnan yhteensovittaminen on keskeinen kysymys.

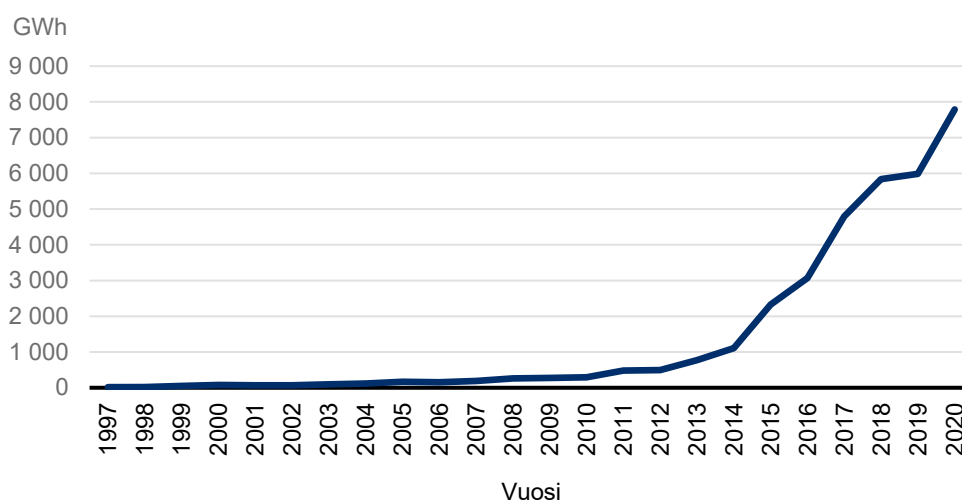
Selvitys on tehty vuosien 2020-2021 aikana ja siitä on vastannut monialainen asiantuntijaryhmä.

2 Tausta

2.1 Tuulivoima Suomessa

Tuulivoimatuotanto on lisääntynyt Suomessa merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tällä hetkellä Suomessa on toiminnassa yli 800 tuulivoimalaa (nimellisteho yli 2500 MW), jotka tuottavat noin 10 % Suomessa kulutetusta sähköstä (Energiateollisuus ry 2021). Suurin osa nykyisestä tuulivoimatuotannosta on maatuulivoimaa.

Kuva 2-1 Tuulivoimatuotannon määrä (GWh) Suomessa vuosina 1997-2020 (Energiateollisuus ry).



Uusia tuulivoimahankkeita myös suunnitellaan laajasti. Suunnittelun eri vaiheissa olevia hankkeita on yhteensä 249 ja niiden kokonaisteho on yli 20 000 MW (Suomen tuulivoimayhdistys 2021). Näistä valtaosa on maatuulivoimahankkeita. Maatuulivoiman kasvun oletetaan tapahtuvan markkinaehtoisesti ja suurin osa vuonna 2020 rakennetuista tuulivoimatuotannon alueista toteutettiin ilman valtion tukea.

2.1.1 Merituulivoima

Suomen merialueilla on merkittävä tuulivoimatuotantopotentiaali. Merituulivoimatuotanto ei kuitenkaan vielä ole markkinaehtoisesti kannattavaa, sillä merituulivoiman investointikustannukset ovat huomattavasti maatuulivoimaa korkeammat. Merituulivoi-

marakentamisen uskotaankin painottuvan Suomessa vasta 2030-luvulle ja sen jälkeiseen aikaan. Muun muassa Sitran vuonna 2018 julkaisemassa tutkimuksessa (Granskog, 2018) merituulivoimalla nähdään erittäin merkittävä rooli Suomen päästöjen vähentämisessä.

Merituulivoiman merkitys sähköntuotannossa on Suomessa nykyisin marginaalinen. Tuotannossa on vain yksi merituulivoimatuotannon alue; Porin Tahkoluoto, joka otettiin käyttöön vuonna 2017. Se koostuu 11 tuulivoimalasta ja sen kokonaisteho on 44 MW (Hyötytuuli, 2020). Hanke sai toteutuessaan valtion demonstraatiotukea, jonka myöntämisen edellytyksenä oli lisätiedon tuottaminen merituulivoimarakentamisesta Itämeren jääolosuhteissa (Heiskanen, 2017).

Suomen tuulivoimayhdistyksen ylläpitämän tuulivoimahankkeiden listan mukaan merituulivoimaa on suunnitteilla tällä hetkellä yhteensä noin 2 700 MW (2,7 GW) verran (Suomen Tuulivoimayhdistys - Suunnittelussa olevien tuulivoimahankkeiden lista, 18.11.2020). Tämän tuotantomäärän lisäksi Metsähallitus on kehittämässä Korsnäsiin merituulivoima-alueita, johon suunnitellaan kymmeniä yksikköteholtaan noin 12 – 20 MW tuulivoimaloita (Metsähallitus, 2020). Suunnitteilla oleva tuotantomäärä koostuu yhteensä kahdeksasta eri hankkeesta, joiden suunnittelu on hyvin eri vaiheissa. Tahkoluodon laajennusta ja Metsähallituksen alkuvaiheessa olevaa hanketta lukuun ottamatta muiden hankkeiden kehityksen aktiivisesta etenemisestä on kulunut useita vuosia. Nämä kahdeksan merituulivoimahanketta sekä toiminnassa olevan Porin Tahkoluodon merituulivoimatuotannon alueen viranomaismenettelyiden vaiheet on listattu oheiseen taulukkoon (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1 Suomen suunnitellut merituulivoimahankkeet, mukaan lukien tuotannossa oleva Tahkoluodon merituulipuisto, ja niiden rakentamista koskevien viranomaismenettelyjen vaiheet julkisesti saatavilla olevien tietojen perusteella (8.3.2021).

Hanke Rakentamista koskevien viranomaismenettelyiden vaiheet ja ajankohdat

Tahkoluodon merituulipuisto, Pori, 44 MW (Suomen Hyötytuuli Oy)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely vuosina 2006-2007

Yleiskaava lainvoimainen 2015

Hanke on vaatinut toteutuakseen myös ainakin vesiluvan ja voimaloiden rakennusluvut. Todennäköisesti hanke on myös vaatinut myös merenpohjan tutkimusluvan.

Rakennustyöt 2016, tuulivoimapuiston käyttöönotto 2017

Maanahkiainen, Raahe, 350 MW (Rajakiiri Oy)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely vuosina 2010-2011

Yleiskaava lainvoimainen 2013

Röyttän merituulipuisto, Tornio, 70 MW (Rajakiiri Oy)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely vuosina 2009-2010

Yleiskaava hyväksytty 2014

Suurhiekan merituulipuisto, Ii, 400 MW (wpd Finland Oy)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely vuosina 2007-2009

Vesilupa 2011

Yleiskaava hyväksytty 2014

Siipyyn merituulivoimapuisto, Kristiinankaupunki, 640 MW (Suomen Merituuli Oy)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely vuosina 2009-2010

Yleiskaava tehty 2012, muutettu vuonna 2015

Inkoo-Raaseporin merituulivoimapuisto, Inkoo, Raasepori, 480 MW (Suomen Merituuli Oy)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely vuosina 2009-2010

Tahkoluodon merituulipuiston laajennus, Pori, 440 – 900 MW (Suomen Hyötytuuli Oy)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely vuosina, 2020-

Yleiskaavoitus vuosina 2021

Korsnäsin merituulipuisto, Korsnäs, vähintään 1 400 MW (Metsähallitus)

Yleiskaavoitusaloite hyväksytty, 2020

Uikonahkiainen, Raahe ja Pyhäjoki, 400 MW (Suomen Hyötytuuli Oy)

Esiselvitysvaihe käynnissä

2.2 Tuulivoimateknologian kehittymisen vaikutukset

Tuulivoimateknologian nopean kehityksen yhteensovittaminen tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kanssa on tuonut tuulivoimahankkeiden suunnitteluun omat haasteensa. Suomessa on useita tuulivoimahankkeita, joita koskeva tuulivoimayleiskaava on hyväksytty tai rakennusluvut myönnetty kooltaan pienemmille tuulivoimaloille kuin nykyisin rakennettavat voimalat. Tällaisten tuulivoimahankkeiden kaavoituksen aikaisessa suunnittelussa käytettyjä voimalatyyppejä ei enää ole mahdollista ostaa tai ne eivät ole taloudellisesti tai ympäristön kannalta kannattavin vaihtoehto, eikä uusia voimalatyyppejä voida hyväksytyn kaavan tai myönnettyjen lupien nojalla rakentaa. Tällaisia hankkeita ei lähes poikkeuksetta kyetä toteuttamaan ilman lupien, ja mahdollisesti myös tuulivoimayleiskaavan, muuttamista. Selvityksen aikana hankkeesta vastaaville osoitetun kyselyn perusteella tällaisten hankkeiden yhteiskapasiteetti on jopa tuhansia megawatteja. Voimaloiden kokonaiskorkeuden kasvu on merkittävin muutos. Myös lapapituuksien kasvu aiheuttaa tarvetta kasvattaa voimaloiden välisiä etäisyyksiä.

Tuulivoimateknologian kehitys on ollut niin nopeaa, että ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ja kaavoituksen alkuvaiheessa on siis käytännössä ollut mahdotonta tietää, minkä kokoisia ja tehoisia voimaloita markkinoilla on siinä vaiheessa, kun hankkeen rakentamista koskevat viranomaismenettelyt saadaan päätökseen ja hanke on valmis toteutettavaksi. Teknologian nopea kehitys luo tarvetta paitsi viranomaismenettelyiden nopeuttamiseksi myös niiden joustavoittamiseksi niin, että ne nykyistä paremmin mahdollistavat teknologian kehittymisen huomioimisen.

2.3 Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden käynnissä olevia ja aiempia uudistuksia

Hallitusohjelman mukaan tavoitteena on poistaa tuulivoiman rakentamisen hallinnollisia, kaavoitukseen liittyviä ja muita esteitä. Näihin tavoitteisiin liittyy myös muun muassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, jäljempänä MRL) kokonaisuudistus sekä Euroopan Parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2018/2001, annettu 11 päivänä joulukuuta 2018, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (jäljempänä RED II –direktiivi) kansallinen toimeenpano.

2.3.1 Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus

Maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistus on käynnissä ja tavoitteena on, että hallituksen esitys uudeksi laiksi annettaisiin eduskunnalle vuoden 2021 loppuun mennessä. Uudistuksen päätavoitteita ovat hiilineutraali yhteiskunta, luonnon monimuotoisuuden vahvistaminen, rakentamisen laadun parantaminen ja digitalisaation edistäminen (Ympäristöministeriö 2020).

Maankäyttö- ja rakennuslaki on keskeinen tuulivoimarakentamisen edistämisessä erityisesti kaavoituksen ja rakennuslupamenettelyn kautta. Jo 2013 laaditussa maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisarvioinnissa (SY 1/2014) todettiin tuulivoiman nousseen ajankohtaiseksi vaihemaakuntakaavoituksen aiheeksi. Lisäksi todettiin tuulivoimayleiskaavojen laatimisen lähteneen liikkeelle varsin vilkkaasti sen jälkeen, kun maankäyttö- ja rakennuslakiin lisättiin 2011 säännökset koskien mahdollisuutta myöntää tuulivoimaloille rakennuslupa suoraan rakentamista ohjaavan tuulivoimayleiskaavan perusteella. Kokonaisarvioinnin jälkeen tuulivoimarakentamisen kaavoituksesta ja lupamenettelyistä on kertynyt runsaasti lisää kokemusta, jota voidaan hyödyntää käynnissä olevassa maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistuksessa.

2.3.2 RED II -direktiivin täytäntöönpano

Osaltaan uusiutuvan energian hankkeiden toteuttamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamista ja nopeuttamista korostaa uusiutuvaa energiaa koskevan RED II-direktiivin toimeenpano. RED II:lla luodaan puitteet uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian, kuten tuulivoiman, tuotannon edistämiseksi. Siinä säädetään muun muassa uusiutuvan energian tuotantolaitosten lupamenettelyjen organisoinnista ja kestosta. RED II -direktiivin lupamenettelyjen organisointia ja kestoa koskevat velvoitteet on toimeenpantu joulukuussa 2020 hyväksytyssä laissa (laki uusiutuvan energian tuotantolaitosten lupamenettelyistä ja eräistä muista hallinnollisista menettelyistä (1145/2020)). Laki tulee voimaan 30.6.2021, jolloin myös yhteyspisteviranomainen aloittaa toimintansa. Sen tavoitteena on jouduttaa uusiutuvan energian tuotantolaitosten lupamenettelyitä ja parantaa menettelyihin liittyvän neuvonnan saatavuutta.

Uusiutuvan energian hankkeiden lupamenettelyn kannalta direktiivi asettaa kaksi keskeistä vaatimusta:

1. Voimalaitoksen lupamenettely ei saa kestää yli kahta vuotta. Luvan myöntämismenettely kattaa hallinnolliset luvat, jotka koskevat laitosten ja niiden verkkoon liittämisen tarvittavien voimavarojen rakentamista ja käyttämistä. Kahden vuoden määräaika voidaan pidentää vuodella,

mikäli se poikkeuksellisten olosuhteiden vuoksi on perusteltua (16 artiklan 4 kohta).

2. Lupamenettelyille on perustettava tai nimettävä yhteyspiste, joka antaa hakijan pyynnöstä neuvoja ja apua koko hallinnollisen luvan hakemis- ja myöntämismenettelyn ajan. Hakijan ei tarvitse olla yhteydessä useampaan kuin yhteen yhteyspisteeseen (16 artiklan 1-3 kohdat).

Lain uusiutuvan energian tuotantolaitosten lupamenettelystä ja eräistä muista hallinnollisista menettelyistä (1145/2020) mukaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettelyä) ja MRL:n mukaista kaavoitusmenettelyä ei lasketa sisältyväksi hankkeen lupamenettelyille asetettuun määräaikaan. Yhteyspisteviranomaiseksi laki osoittaa Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen. Yhteyspisteviranomaisen neuvontavelvollisuuden piiriin kuuluvat ja toisaalta määräaikoihin sisältyvät lupamenettelyt ja muut hallinnolliset hyväksymismenettelyt eriävät osittain toisistaan. Oheisessa taulukossa (Taulukko 2-2) on listattu tuulivoimaa koskevien lupien, kaavoituksen ja muiden viranomaismenettelyiden sisältyminen yhteyspisteviranomaisen neuvontavelvollisuuteen ja määräajan soveltamiseen (HE 187/2020 vp). Tarvittavien lupa- ja muiden hallinnollisten menettelyiden kokonaisuus riippuu hankkeesta.

Taulukko 2-2 Hallituksen esityksestä HE 187/2020 vp muokattu ja tiivistetty taulukko. Taulukossa on esitetty tuulivoimarakentamista koskevia lupa- ja muita hallinnollisia menettelyitä sekä niiden sisältyminen yhteyspisteviranomaisen neuvontavelvollisuuteen ja lupamenettelyiden kestolle asetettuun määräaikaan.

Luvat ja muut hallinnolliset menettelyt	Säädösperusta	Toimivaltainen viranomainen	Yhteyspisteviranomaisen neuvontavelvollisuus	Määräajan soveltaminen
Tuotantolaitoksen rakentaminen, päivittäminen ja verkkoon liittäminen				
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014), 27 §	AVI, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	•	•
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), 125 §	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	•	•
Suostumus rakentamiseen talousvyöhykkeellä	Laki Suomen talusvyöhykkeestä (1058/2004), 7 §	Valtioneuvosto	•	•
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011), 3 luku, 2-3 §	AVI	•	•

Luvat ja muut hallinnolliset menettelyt	Säädösperusta	Toimivaltainen viranomainen	Yhteyspiste- viranomaisen neuvontavelvolli- suus	Määräajan soveltaminen
Poikkeus luontotyyppien suojelusta	Luonnonsuojelulaki (1096/1996), 31 §	ELY-keskus	•	•
Poikkeus rauhoitussäännök- sistä ja eliölajien suojelusta	Luonnonsuojelulaki (1096/1996), 48-49 §	YM, ELY-keskus	•	
Ilmoitus Natura- alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä	Luonnonsuojelulaki (1096/1996), 65 b §	ELY-keskus	•	
Poikkeus vesiluontotyyppien suojelusta	Vesilaki (587/2011), 2 luku 11 §	AVI	•	•
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014), 158 §	Traficom	•	•
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (588/2013), 14 §	Energiavirasto, TEM	•	•
Voimalaitosten rakentamista ja käytöstä poistamista koskevat ilmoitukset	Sähkömarkkinalaki (588/2013), 64 §	Energiavirasto	•	
Tuotantolaitoksen käyttäminen				
Ilmoitus tuulivoimalasta	Laki tuulivoiman kompensatioalueis- ta (490/2013), 5 §	Energiavirasto	•	
Maankäytön suunnittelu				
Kaavoitus	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	kunta, maakunnan liitto	•	

Luvat ja muut hallinnolliset menettelyt	Säädösperusta	Toimivaltainen viranomainen	Yhteyspiste- viranomaisen neuvontavelvolli- suus	Määräajan soveltaminen
Suunnittelutarve- ratkaisu	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), 137 §	kunta	•	Vain rakennuslupa- menettelyn yhteydessä käsiteltävä suunnittelu- tarveasia
Poikkeamispäätös	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), 174 §	kunta	•	Vain rakennuslupa- menettelyn yhteydessä käsiteltävä vähäinen poikkeaminen
Kiinteän omaisuuden käyttöoikeus				
Lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977), 5-10	Maanmittauslaitos, valtionneuvosto	•	
Tuotantolaitoksen suunnittelu				
Ympäristövaikutus- ten arviointimenette- ly (YVA)	Laki ympäristö- vaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	ELY-keskus	•	
Tutkimuslupa	Muinaismuistolaki (295/1963), 10 §	Museovirasto	•	
Hyödyntämisoikeus	Laki Suomen talousvyöhykkeestä (1058/2004), 6 §	Valtionneuvosto	•	
Tutkimuslupa	Vesilaki (587/2011), 18 luku, 7 §	AVI	•	

Luvat ja muut hallinnolliset menettelyt	Säädösperusta	Toimivaltainen viranomainen	Yhteyspiste- viranomaisen neuvontavelvolli- suus	Määräajan soveltaminen
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (1096/1996), 65 §	luvasta tai suunnitelmasta riippuen (ELY-keskus antaa lausunnon)	•	
Lupa merenpohjan tutkimiseen ja kartoittamiseen	Aluevalvontalaki (755/2000), 12 §	Pääesikunta	•	
Tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977), 84 §	Maanmittauslaitos	•	
Puolustusvoimien lausunto tuulivoimarakentamisen lopullisesta hyväksyttävyydestä	Puolustusvoimista annettu laki (551/2007), aluevalvontalaki ja maankäyttö- ja rakennuslaki	Pääesikunta	•	

2.3.3 Aiemmat toimet tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseksi

Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseksi on tehty erilaisia toimenpiteitä viimeisen reilun kymmenen vuoden aikana tukemaan uusiutuvan energian tuotannon tavoitteiden saavuttamista ja toisaalta vastaamaan liisääntyneen tuulivoimarakentamisen mukanaan tuomiin tarpeisiin. Tässä käsitellään muutamia keskeisimpiä menettelyitä sujuvoittavia toimenpiteitä, jotka ovat tulleet voimaan vuoden 2010 jälkeen, jolloin tuulivoimatuotannon alueiden suunnittelu ja kehitys alkoivat huomattavasti yleistyä Suomessa.

2.3.3.1 Tuulivoimayleiskaava rakennusluvan perusteena

Maankäyttö- ja rakennuslakiin tuli vuonna 2011 voimaan tuulivoimarakentamista koskeva muutos (134/2011), jolla mahdollistettiin yleiskaavan käyttäminen tuulivoimara-

kentämisen suunnittelussa. Lakimuutoksella säädettiin siitä, että tuulivoimalalle voidaan myöntää rakennuslupa tiettyjen edellytysten täytyessä suoraan tuulivoimayleiskaavan perusteella (maankäyttö- ja rakennuslaki 77 a-c §).

Saman aikaisesti 2010-luvun alussa useissa maakunnissa laadittiin maakunnallisia selvityksiä mahdollisten laajempien (merkitykseltään seudullisten) tuulivoimahankkeille soveltuvien alueiden identifioimiseksi (Taulukko 3-5).

Jo maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisarvioinnissa 2013 todettiin, että tuulivoimayleiskaavojen laatiminen oli ollut vilkasta sen jälkeen, kun lakiin lisättiin säännökset mahdollisuudesta myöntää tuulivoimalalle rakennuslupa suoraan rakentamista ohjavan yleiskaavan perusteella. Tuulivoimayleiskaavaa ja kaavan perusteella myönnettävää rakennuslupaa pidetään sidosryhmähaastatteluidenkin perusteella alalla onnistuneena ratkaisuna, mikä on perusteltua huomioida myös maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksessa. Valtaosa tuulivoimahankkeista toteutetaan tuulivoimayleiskaavan perusteella myönnettyjen rakennuslupien nojalla.

2.3.3.2 Tarastin selvitys 2012 ”Tuulivoimaa edistämään”

Vuonna 2012 valmistui työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta laadittu ministeri Lauri Tarastin selvitys koskien tuulivoiman rakentamisen hallinnollisia esteitä (työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 21/2012). Selvityksen tavoite oli hyvin linjassa myös tämän VN TEAS -selvityshankkeen tavoitteen kanssa: tehdä ehdotuksia, joilla voidaan vähentää tuulivoiman rakentamiseen liittyviä esteitä ja rajoitteita sekä sovittaa yhteen eri ministeriöiden hallinnonalojen tavoitteita. Selvitys sisälsi 16 toimenpide-ehdotusta, joista osa liittyi säädösmuutostarpeisiin ja osa tuulivoimaan liittyviin oppaisiin ja suosituskirjoituksiin. Yksi Tarastin (2012) selvityksen ehdotuksista oli tuulivoimayleiskaavan ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhdistäminen.

2.3.3.3 Työ- ja elinkeinoministeriön ”Tuulivoiman edistämistyöryhmän loppuraportti”

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti vuonna 2012 tuulivoiman edistämistä yhteensovittavan työryhmän, jonka tehtävänä oli vähentää tuulivoimarakentamiseen liittyviä esteitä ja rajoitteita sekä sovittaa yhteen eri ministeriöiden hallinnonalojen toimia. Työryhmän selvitysten lopputulos *Tuulivoiman edistämistyöryhmän loppuraportti* julkaistiin vuonna 2014 (työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 3/2014).

Loppuraportissa käsiteltiin työryhmän saavuttamia keskeisiä tuloksia ja suosituksia, jotka keskittyivät etenkin tuulivoiman maankäyttöä ja ympäristöasioita koskeviin lupakorvaus- ja muihin kysymyksiin. Työryhmä hyödynsi työssään edellä mainittua minis-

teri Lauri Tarastin selvitystä Tuulivoimaa edistämään, ja raportissa käytiin läpi Tarastin ehdotukset ja niihin liittyvät toimenpiteet. Loppuraportissa käytiin myös läpi tuulivoiman tilannetta ja edistämistoimia eri hallinnonaloittain; sisältäen liikenne- ja viestintäministeriön, puolustusministeriön ja ympäristöministeriön tuulivoimarakentamista koskevien vastuiden ja roolien kuvauksen.

Loppuraportti sisälsi viisi ehdotusta, joista ensimmäinen kytkeytyy oleellisesti tämän VN TEAS -selvityksen tavoitteisiin. Ehdotus oli nimeltään 'Kaavoituksen, YVA- ja lupamenettelyiden yhteensovittaminen ja tehostaminen' ja se sisälsi seitsemän yksityiskohtaisempaa ehdotusta. Nämä olivat:

1. Tuulivoimaedistämisen seurannasta huolehtiminen. Työ- ja elinkeinoministeriö ja ympäristöministeriö kutsuvat tarpeen mukaan koolle sidosryhmittä pohtimaan tuulivoimarakentamiseen liittyviä kysymyksiä. Tarkoituksena on jatkaa aktiivista vuoropuhelua eri teemojen ja konkreettisten aiheiden ympärillä.
2. Koulutuksen järjestäminen tuulivoimahankkeiden suunnittelun ja toteuttamisen parantamiseksi.
3. Yhteen ELY-keskukseen valtakunnallisen neuvontapisteen perustaminen tuulivoimarakentamisen menettelyihin liittyvään neuvontaan.
4. Merituulivoimahankkeiden osalta selvitetään mahdollisuuksia vesiluvan ja rakennusluvan yhteensovittamiseksi.
5. YVA-asetuksen tuulipuiston tehoon liittyvän raja-arvon (30 MW) toimivuuden ja muuttamistarpeen arviointi.
6. Tuulivoimasijoittamisratkaisun jatkotarkasteleminen. Kyseistä lupamenettelyä käytettäisiin tilanteissa, joissa ei ole kaavoitusta edellytettävää maankäytön yhteensovittamisen tarvetta. Lupamenettelyn toteuttaminen edellyttäisi MRL:n säännösmuutosta, josta tehtiin ehdotusluonnos.
7. Kuntien huomion kiinnittäminen siihen, että tuulivoimaloiden ainoa ympäristöluvan tarpeen peruste on naapuruussuhdelain mukainen kohtuuton rasitus.

Osa ehdotuksista on sittemmin toteutettu. YVA-menettelyä suoraan lain nojalla edellyttävien tuulivoimahankkeiden vähimmäiskokonaisteho nousi vuonna 2019 45 MW:iin (aiemmin 30 MW) (luku 3.4). Lisäksi 2015 perustettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukseen asiantuntija- ja neuvontatoiminta, joka tarjoaa asiantuntija-apua ja neuvontaa tuulivoimarakentamiseen liittyvissä menettely- ja sisältökysymyksissä. Sen sijaan esimerkiksi tuulivoimasijoittamisratkaisu ei edennyt.

2.3.3.4 Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain viimeaikaiset uudistukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettu laki uudistettiin vuonna 2017 (252/2017) ja yksi uudistuksen keskeisistä tavoitteista oli YVA-menettelyn sujuvoittaminen. Keskeisiä uudistuksen sujuvoittamistoimenpiteitä olivat mahdollisuus toteuttaa YVA-menettely osana hankkeen toteuttamiseksi laadittavaa yksittäistä hanketta koskevaa kaavoitusmenettelyä (esim. tuulivoimayleiskaava) sekä luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tekeminen YVA-menettelyn yhteydessä. Laissa myös lyhennettiin menettelyn kestoja muuttamalla arviointiohjelmassa esitettävillä lausunnoille ja mielipiteille varattua aikaa 60 päivästä 30 päivään.

Uusi YVA-hankeluettelo (YVA-lain liite 1) astui voimaan 1.2.2019. Siinä YVA-menettelyä suoraan lain nojalla edellyttävien tuulivoimahankkeiden vähimmäiskokonaisteho nousi 45 MW:iin (aiemmin 30 MW). Voimaloiden määrään sidottu YVA-menettelyn vaatimus säilyi ennallaan vähintään 10 voimalassa.

2.4 Puolustusvoimien aluevalvonta

Suomen puolustusvoimilla on aluevalvontalakiin (755/2000), valtioneuvoston asetukseen aluevalvonnasta (971/2000) ja Puolustusvoimista annettuun lakiin (551/2007) perustuva velvollisuus valvoa Suomen alueellista koskemattomuutta sekä turvata se. Puolustusvoimista annetun lain 3 §:n mukaan Puolustusvoimat valvoo Suomen maa- ja vesialuetta sekä ilmatilaa ja turvaa alueellista koskemattomuutta siten kuin aluevalvontalaissa säädetään. Aluevalvontalain 2 §:n mukaan Suomen alueellisen koskemattomuuden valvonnalla tarkoitetaan aluevalvontaviranomaisten toimintaa ensisijaisesti Suomen rajoilla aluerikkomusten ja alueloukkausten ehkäisemiseksi, paljastamiseksi ja selvittämiseksi. Alueellisen koskemattomuuden turvaamisella tarkoitetaan Puolustusvoimien ja muiden aluevalvontaviranomaisten voima- tai muita toimenpiteitä alueloukkauksen estämiseksi tai torjumiseksi. Aluevalvontalain 24 §:ssä säädetään aluevalvontaviranomaisten tehtävistä. Sotilasviranomaisten tehtävänä on huolehtia muun muassa aluevalvonnan toimeenpanosta. MRL:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on varmistettava, ettei muun muassa maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksia heikennetä.

3 Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittaminen ja selkeyttäminen

3.1 Tutkimusmenetelmät

Työn ensimmäisessä osakokonaisuudessa on selvitetty, millaisin menettelyin voidaan selkeyttää tuulivoimarakentamista koskevia viranomaismenettelyitä ja edistää tuulivoimarakentamista sekä maalla että merellä kaavoituksen ja muiden viranomaismenettelyjen osalta. Tavoitteena on ollut löytää konkreettisia keinoja menettelyiden sujuvoittamiseksi. Osakokonaisuus on jaettu kolmeen osioon: **nykytilanteen selvitykseen ja kuvaukseen, kansainvälisten kokemusten kartoittamiseen sekä ehdotuksiin tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseksi** (Kuva 3-1).

Kuva 3-1 Viranomaismenettelyiden sujuvoittamista koskeva osakokonaisuus on jaettu kolmeen osioon.



3.1.1 Nykytilan selvitys

Osakokonaisuuden alussa on kuvattu tuulivoimarakentamista koskevat viranomaismenettelyt ja niissä havaittuja hidasteita, haasteita ja ongelmakohtia (Kuva 3-1). Nykytilan kuvauksen lähtökohtana kuvataan eri menettelyiden vaiheet sekä edellytykset.

Tavoitteena on ollut kuvata menettelyt riittävällä tasolla siten, että lukijalle syntyy helpposti seurattava ehjä kokonaisuus haasteiden ja sujuvoittamismahdollisuuksien käsittelylle. Tarkempi kuvaus tuulivoimarakentamista koskevista viranomaismenettelyistä löytyy esimerkiksi ympäristöministeriön ohjeesta *Tuulivoimarakentamisen suunnittelu* (2016).

Tuulivoimarakentamista koskevissa viranomaismenettelyissä on eroavaisuuksia riippuen muun muassa hankkeiden koosta sekä siitä, sijaitsevatko ne maalla vai merellä. Edelleen merellä menettelyissä on eroavaisuuksia riippuen siitä, sijaitseeko merituulivoima-alue aluevesillä vai talousvyöhykkeellä.

Oheiseen taulukkoon (Taulukko 3-1) on kirjattu nykytilan selvityksen tutkimuskysymykset ja -menetelmät.

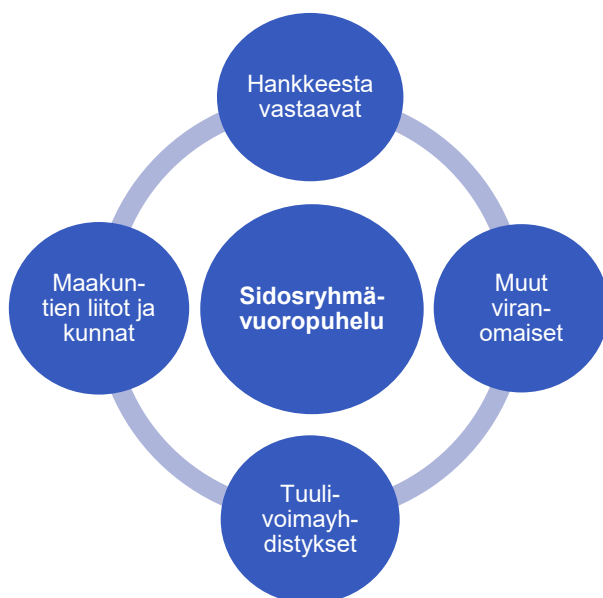
Taulukko 3-1 Nykytilan selvityksen tutkimuskysymys ja -menetelmät.

Tutkimuskysymys	Tutkimusmenetelmät
Mikä ovat tuulivoimarakentamisen kaavoitus- ja luvitusmenettelyiden hidasteet, haasteet ja ongelmakohdat?	Kirjallisuuskatsaus Asiantuntija-arvio Laajat sidosryhmähaastattelut (hankkeesta vastaavat, kunnat- ja maakuntien liitot, muut viranomaiset) Sidosryhmätyöpaja

Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden haasteita ja hidasteita sekä mahdollisia ohjeistuksen puutteita on selvitetty sidosryhmähaastatteluilla sekä sidosryhmätyöpajassa. Keskeisimpiä selvityksessä kuultuja sidosryhmiä ovat hankkeesta vastaavat, kunnat, maakuntien liitot ja muut tuulivoimahankkeiden kaavoista tai luvista päättävät tai lausuvat viranomaiset (Kuva 3-2).

Sidosryhmähaastattelut käytiin ennakkoon valmistellun kysymyslistan pohjalta. Kysymyksiä oli yhteensä 10 – 24 ja ne erosivat hiukan sidosryhmästä riippuen (Liite 1). Haastattelut tehtiin touko-heinäkuussa 2020 etäyhteyden välityksellä. Kaikki haastattelut tahot ovat listattuna seuraavaan taulukkoon (Taulukko 3-2).

Kuva 3-2 Selvityksen sidosryhmävuoropuhelussa on pyritty huomioimaan kattavasti eri näkökulmia tuulivoimarakentamista koskeviin viranomaismenettelyihin.



Taulukko 3-2 Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseen liittyen haastatellut tahot.

Hankkeesta vastaavat	Kunnat ja maakunnat	Muut viranomaiset	Tuulivoimayhdistykset
<ul style="list-style-type: none"> • Tuuliwatti • EPV/Suomen Merituuli • Suomen Hyötytuuli • OX2 • Puhuri • ABO Wind • Taaleri • VSB • wdp Finland • Metsähallitus • Infinergies • Ørsted A/S 	<ul style="list-style-type: none"> • Pori • Raahе • Simo • Ii • Sodankylä • Pohjois-Pohjanmaan liitto • Kymenlaakso liitto • Pohjois-Karjalan maakuntaliitto • Lapin liitto 	<ul style="list-style-type: none"> • Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus • Lapin ELY-keskus • Pohjois-Savon ELY-keskus • Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus • Luke • Fingrid • Puolustusvoimat • Pohjois-Suomen aluehallintovirasto • Metsähallitus 	<ul style="list-style-type: none"> • Suomen tuulivoimayhdistys ry • Swedish Wind Energy Association • Wind Denmark • Estonian Wind Power Association

Sidosryhmähaastatteluissa tuli esiin erilaisia haasteita ja muita viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseen liittyviä asioita ja näkökantoja. Haastatteluiden tulokset koottiin

yhteen ja esiin nousseita aiheita työstettiin edelleen selvityksen osana järjestetyssä sidosryhmätyöpajassa.

Sidosryhmätyöpaja järjestettiin 1.9.2020 etäyhteyksillä. Työpajaan kutsuttiin haastatellut tahot sekä joitakin muita tahoja siten, että eri näkökulmat tuulivoimarakentamista koskeviin viranomaismenettelyihin olivat mahdollisimman kattavasti edustettuina.

Työpajassa käsitellyt aiheet jaettiin kuuteen teemaan:

- maakuntakaavan rooli tuulivoimarakentamisen ohjaamisessa tulevaisuudessa
- tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arviointi
- tuulivoimayleiskaavoitus ja lupamenettelyt
- luvitetusta hankkeesta toteutukseen
- puolustusvoimien lausuntomenettely hankkeissa
- merituulivoiman kaavoitus ja lupamenettelyt

Kustakin teemasta käytiin ryhmäkeskustelu asiantuntijan fasilitoimana. Keskustelussa pyrittiin mahdollisimman kattavasti käymään läpi erilaisia haasteita ja mahdollisia epäselvyyksiä.

Taulukko 3-3 Sidosryhmätyöpajan osallistajat.**Sidosryhmätyöpajan osallistajat**

- Ympäristöministeriö (6 osallistujaa)
- Fingrid Oyj (3 osallistujaa)
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (3 osallistujaa)
- Puhuri Oyj (2 osallistujaa)
- Metsähallitus (2 osallistujaa)
- Suomen tuulivoimayhdistys (2 osallistujaa)
- Lapin ELY-keskus (2 osallistujaa)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2 osallistujaa)
- Etelä-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
- ABO Wind Oy
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Infinergies Finland Oyj
- Puolustusvoimat
- Ikaalisten kaupunki
- Kihniön kunta
- Parkanon kaupunki
- wdp Finland Oy
- Pori
- Puolustusministeriö

3.1.2 Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittaminen

Nykytilan haasteiden selvittämisen ja tarkastelun jälkeen työssä on selvitetty mahdollisuuksia tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden selkeyttämiseksi ja sujuvoittamiseksi pohjautuen edellisessä vaiheessa luotuun nykytilannekatsaukseen, vuoropuheluun sidosryhmien kanssa sekä selvitystyöryhmän omaan asiantunteemukseen. Tavoitteena on ollut esittää konkreettisia ehdotuksia menettelyiden sekä näihin liittyvien käytäntöjen sujuvoittamiseksi ja selkeyttämiseksi sekä ohjeiden selkeyttämiseksi.

Ehdotuksia sujuvoittamiseksi kerättiin jo ensimmäisen vaiheen haastatteluiden ja kirjallisuuskatsauksen yhteydessä. Työryhmän asiantuntijat jalostivat ehdotuksia eteenpäin ja niitä käsiteltiin erityisesti sidosryhmätyöpajassa.

Taulukko 3-4 Sujuvoittamisehdotusten muodostamiseen liittyvä tarkempi tutkimuskysymys ja tarkemmat tutkimusmenetelmät.

Tutkimuskysymys	Tutkimusmenetelmät
Millaisin menettelyin voidaan selkeyttää ja edistää tuulivoimarakentamista sekä maalla että merellä kaavoituksen ja luvituksen osalta?	Asiantuntija-arvio Sidosryhmätyöpaja

Sidosryhmiä kannustettiin sekä haastatteluissa että työpajassa tuomaan omasta näkökulmastaan esille paitsi tunnistettuja haasteita, puutteita ja muita huomionarvoisia seikkoja myös ehdotuksiaan menettelyiden sujuvoittamiseksi ja selkeyttämiseksi.

Sidosryhmävuoropuhelussa esiin nousseiden ehdotusten toteuttamismahdollisuuksia on arvioitu asiantuntijatyönä, ja niistä on valikoitunut edelleen selvityksessä käsiteltäväksi sellaiset kokonaisuudet, joiden on arvioitu olevan toteutettavissa ja joilla on arvioitu olevan selvityksen tavoitteiden mukaisia tuulivoimarakentamista edistäviä vaikutuksia.

3.1.3 Kansainvälisiä kokemuksia merituulivoimarakentamista koskevista viranomaismenettelyistä

Merituulivoimatuotannon alueita on suunniteltu Suomessa huomattavasti vähemmän kuin maatuulivoimatuotannon alueita. Tämän vuoksi selvityksessä on luotu katsaus merituulivoimarakentamista koskeviin viranomaismenettelyihin kolmessa maassa Suomen lisäksi: Virossa, Ruotsissa ja Tanskassa. Tiedonhankinta on perustunut julkisiin lähteisiin sekä kunkin maan tuulivoimayhdistyksen asiantuntijan haastatteluun. Katsauksen tavoitteena on ollut identifioida mahdollisia viranomaismenettelyiden hyviä käytäntöjä tai muita oppeja, joita voitaisiin soveltaa tai muuten hyödyntää Suomessa merituulivoimarakentamisen edistämiseksi.

3.2 Tuulivoimarakentamisen edellyttämien viranomaismenettelyiden kokonaisuus

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaatii sen koosta, sijainnista ja vaikutuksista riippuen erilaisia kaava-, lupa- ja lausunntoimenettelyitä. Tässä luvussa on kuvattu yhteenvedon omaisesti erilaisten tuulivoiman rakentamisen edellyttämien viranomaismenettelyiden kokonaisuus. Eri menettelyitä on käsitelty tarkemmin luvuissa 3.3 – 3.11.

Tuulivoimarakentamista ohjaavat pääsääntöisesti samat säännökset, joita sovelletaan muussakin rakentamisessa. Lähtökohtaisesti teollisen kokoluokan tuulivoimaloiden toteutuksen tulee niiden koon ja vaikutusten vuoksi perustua MRL:n mukaiseen kaavoitukseen, jossa määritellään tuulivoimarakentamiselle soveltuvat alueet ja sovitetaan tuulivoimatuotanto yhteen alueen muun maankäytön kanssa (Ympäristöministeriö, 2016). Oikeusvaikutteisessa tuulivoimayleiskaavassa voidaan määrätä sen käyttämisestä rakennuslupan myöntämisen perusteena. Ainoastaan Suomen talousvyöhykkeelle sijoittuvissa merituulivoimahankkeissa ei sovelleta MRL:n mukaista oikeusvaikutteisesta kaavoitusta. Muualla kuin talousvyöhykkeellä teollisen kokoluokan tuulivoimalan rakentaminen edellyttää aina rakennuslupaa. Tuulivoimahankkeiden viranomaismenettelyiden kokonaisuudessa tulee huomioida myös useimmissa hankkeissa tarvittava korkeajännitteinen liityntäjohto tuulivoimatuotannon alueen ja verkkoliityntäpisteen välille. Tyypillisesti tuulivoimatuotannon alueilla on tähän liittyen myös oma sähköasemansa (isoissa kokonaisuuksissa asemia voi olla useita).

Muita tuulivoimarakentamisen mahdollisesti edellyttämiä viranomaismenettelyitä ovat erityisesti ilmailulain (864/2014) mukainen lentoestelupa tai lausunto, vesilain (587/2011) mukainen vesilupa ja ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-lain, 252/2017) mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely. Lisäksi tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimien myönteistä lausuntoa.

Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kesto vaihtelee hankkeittain huomattavasti. Suurien sekä YVA-menettelyä että tuulivoimayleiskaavaa vaativien hankkeiden kaavoitus-, YVA- ja lupamenettelyt voivat muun muassa selvitystarpeista riippuen viedä useita vuosia ja maksaa satoja tuhansia euroja. Merellä suunnittelun ja selvitysten kustannukset ovat korkeampia kuin maalla. Pienempiä muutaman tuulivoimalan tuulivoimahankkeita on toteutettu myös ilman tuulivoimayleiskaavan (tai asemakaavan) laatimista, suunnittelutarveratkaisuun perustuen.

3.2.1 Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kokonaisuus erityyppisissä hankkeissa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen edellyttämät viranomaismenettelyt eroavat osittain hankkeiden koosta (voimaloiden lukumäärä, voimaloiden yhteenlaskettu teho) ja sijainnista riippuen. Merkittävimmät erot viranomaismenettelyiden kokonaisuudessa voidaan kuvata neljän eri kokonaisuuden kautta:

- Maatuulivoimahanke, jonka toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavaa, mutta ei YVA-menettelyä.
- Maatuulivoimahanke, jonka toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavaa ja YVA-menettelyä.
- Merituulivoimahanke, joka sijaitsee aluevesillä ja edellyttää sekä tuulivoimayleiskaavaa että YVA-menettelyä.
- Merituulivoimahanke, joka sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä ja edellyttää YVA-menettelyä.

Merituulivoimahankkeiden voidaan kannattavuussyistä olettaa olevan sitä kokoluokkaa, että ne vaativat YVA-menettelyä. Merkittävin ero merituulivoimahankkeiden edellyttämässä viranomaismenettelyiden kokonaisuudessa riippuukin niiden sijoittumisesta aluevesille tai talousvyöhykkeelle. Tämä edelleen vaikuttaa siihen, sovelletaanko hankkeessa MRL:n mukaisia menettelyitä. Kaikissa merituulivoimahankkeissa vesilupamenettely on keskeinen.

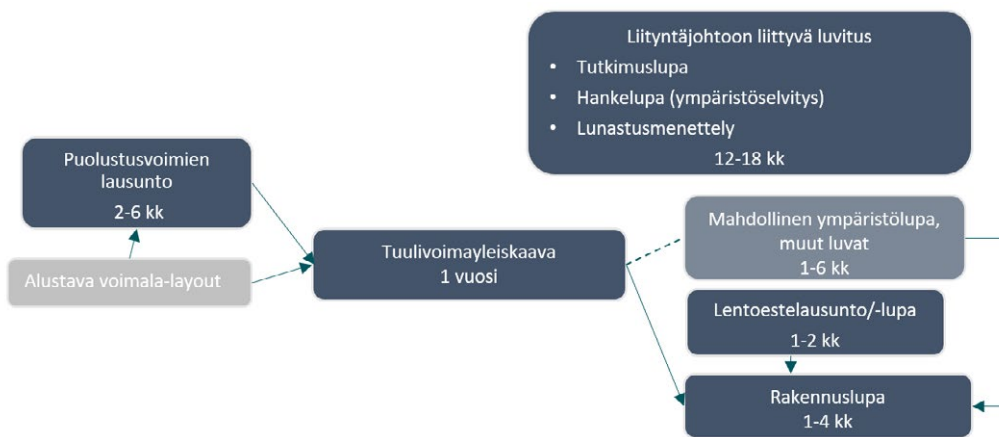
Maatuulivoimahankkeissa viranomaismenettelyiden kokonaisuuden kannalta merkittävää on YVA-menettelyn tarve. Pienemmät, muutaman voimalan kokoiset, maatuulivoimahankkeet on mahdollista toteuttaa suunnittelutarveratkaisulla, jolloin yleiskaavaa ei vaadita. Tuulivoimahankkeet voidaan toteuttaa myös asemakaavaan perustuen, mutta käytännössä näin harvemmin toimitaan.

3.2.1.1 Maatuulivoimahankkeet

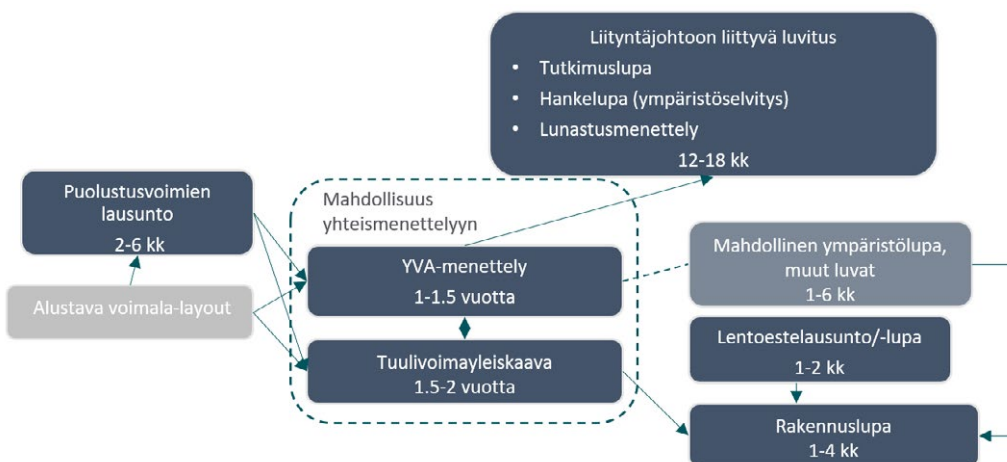
YVA-lain mukaan tuulivoimahankkeet, joiden kokonaisteho on vähintään 45 MW tai joissa on vähintään 10 voimalaa, edellyttävät YVA-menettelyä suoraan lain liitteessä 1 olevan YVA-hankeluettelon nojalla. Myös tätä pienemmiltä hankkeilta voidaan yksittäistapauksissa edellyttää YVA-menettelyä, mikäli hankkeesta tai jo toteutetun hankkeen muutoksesta todennäköisesti aiheutuu laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen, YVA-hankeluettelohankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä ympäristövaikutuksia. Tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyn on käytännössä todettu kestävän vähintään 1 – 1.5 vuotta ja menettelyllä

on merkittävä rooli rakentamisen edellyttämien viranomaismenettelyiden kokonaisuudessa ja kestossa. Oheisessa kuvassa (Kuva 3-3) on kuvattu esimerkki tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kokonaisuuden aikataulusta sellaiselle tuulivoimahankkeelle, joka ei edellytä YVA-menettelyä. Toisessa kuvassa (Kuva 3-4) on vastaava viranomaismenettelyiden esimerkkikokonaisuus sellaiselle hankkeelle, joka edellyttää YVA-menettelyä.

Kuva 3-3 Esimerkki tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kokonaisuudesta ja aikataulusta sellaiselle tuulivoimahankkeelle, joka ei edellytä YVA-menettelyä (ilman mahdollisia valitusmenettelyjä).



Kuva 3-4 Esimerkki tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kokonaisuudesta ja aikataulusta sellaiselle tuulivoimahankkeelle, joka edellyttää YVA-menettelyä (ilman mahdollisia valitusmenettelyjä).

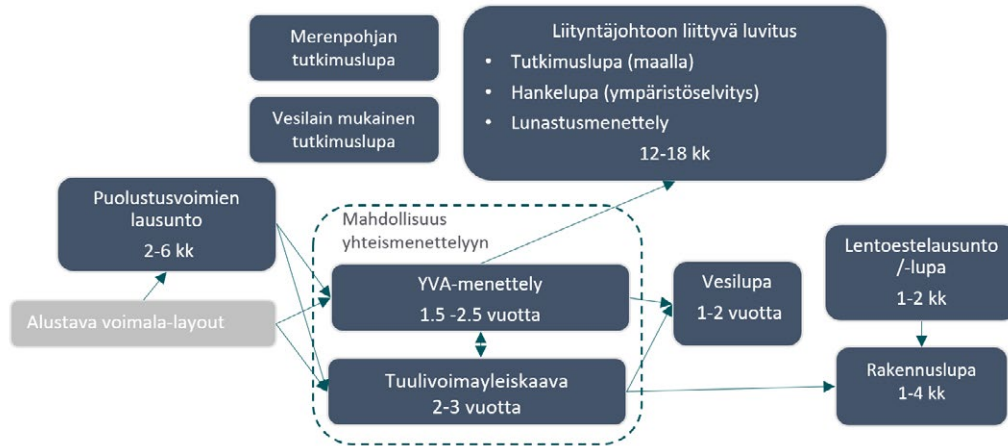


3.2.1.2 Aluevesillä sijaitseva merituulivoimahanke

Suomen valtion alueeseen kuuluvat merialueet eli aluevedet on määritelty Suomen aluevesien rajoista annetussa laissa (463/1956). Aluevedet ovat maa-alueisiin välittömästi liittyvä meren osa, joka päättyy kansainväliseen aluevesirajaan. Aluevedet kuuluvat siihen kuntaan, jonka pääasiallista maa-aluetta lähimpänä ne ovat (laki kuntarajojen määrittämisestä Suomen aluevesillä, 483/1996). Samoin kuin maalla, aluevesillä kaavoitus toimii alueidenkäytön suunnittelun välineenä ja käytännössä tuulivoimarakentamista varten tulee laadittavaksi tuulivoimayleiskaava.

Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden osalta merituulivoima aluevesillä eroaa maatuulivoimasta siten, että merituulivoimahankkeissa edellytetään lupaa merenmittaukseen ja merenpohjan tutkimiseen (kappale 3.11) sekä vesilupaa (kappale 3.6). Merituulivoimahankkeissa vesilupa on keskeinen lupa ja siinä määritellään jo tarkasti hankkeen rakenteet sekä niiden kautta käytännössä myös teknologia. Vesilupaprosessi kestää noin vuoden ja siksi sen merkitys viranomaismenettelyiden kokonaisuuden aikataulussa on merkittävä. Maalla vesilupaa edellytetään ainoastaan silloin, jos maatuulivoimahanke aiheuttaa vaikutuksia, jotka vesilain mukaan edellyttävät lupaa (kappale 3.6). Aluevesillä merituulivoimahanke edellyttää ilmailulain 158 §:n 5 momentin mukaan myös Rajavartiolaitoksen lausunnon. Muut tarvittavat viranomaismenettelyt määräytyvät samalla tavalla kuin maatuulivoimahankkeissa. Oheisessa kuvassa (Kuva 3-5) on kuvattu aluevesillä sijaitsevan merituulivoimahankkeen viranomaismenettelyjen kokonaisuus.

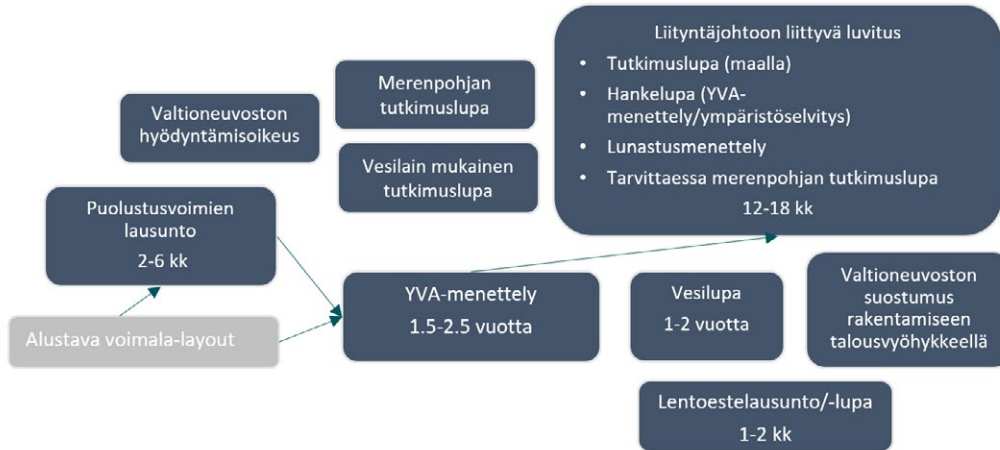
Kuva 3-5 Esimerkki tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kokonaisuudesta ja aikataulusta aluevesillä sijaitsevassa merituulivoimahankkeessa (ilman mahdollisia valitusmenettelyjä).



3.2.1.3 Talusvyöhykkeellä sijaitseva merituulivoimahanke

Aluevesien ulkorajasta alkaa Suomen talusvyöhyke, joka päättyy kansainvälisiin sopimuksiin perustuvaan rajaan. Suomen talusvyöhykkeestä ja sen hyödyntämisestä säädetään Suomen talusvyöhykkeestä annetussa laissa (1058/2004) ja asetuksessa (1073/2004). Tuulivoimarakentamista koskeva viranomaismenettelyiden kokonaisuus on talusvyöhykkeellä erilainen kuin aluevesillä tai maa-alueella, sillä talusvyöhykkeelle soveltuu osin eri lainsäädäntö kuin varsinaiselle Suomen valtion alueelle. MRL:a sovelletaan talusvyöhykkeellä vain 8a luvun eli merialuesuunnittelun osalta. Talusvyöhykkeelle ei tehdä oikeusvaikutteista kaavoitusta eikä tuulivoimaloiden rakentaminen näin ollen edellytä rakennuslupaa. Talusvyöhykkeellä sijaitsevat hankkeet tarvitsevat aina talusvyöhykkeestä annetun lain mukaisen valtioneuvoston myöntämän hyödyntämisoikeuden. Myös Rajavartiolaitoksen lausuntoa edellytetään talusvyöhykkeelle rakentaessa. Muilta osin talusvyöhykkeellä merituulivoimahanke edellyttää samoja viranomaismenettelyitä kuin aluevesillä sijaitsevat hankkeet ja maa-tuulivoimahankkeet. Oheisessa kuvassa (Kuva 3-6) on kuvattu Suomen talusvyöhykkeellä sijaitsevan merituulivoimahankkeen viranomaismenettelyiden kokonaisuus.

Kuva 3-6 Esimerkki tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kokonaisuudesta ja aikataulusta Suomen talousvyöhykkeellä sijaitsevassa meritulivoimahankkeessa (ilman mahdollisia valitusmenettelyjä).



3.3 Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset menettelyt

Tässä luvussa kuvataan maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvat tuulivoimarakentamista koskevat viranomaismenettelyt sekä käsitellään niihin liittyviä haasteita ja sujuvoittamismahdollisuuksia tuulivoimarakentamisen edistämisen kannalta.

Kaavoitusta ohjaavasta kolmiportaisesta hierarkiasta on säädetty maankäyttö- ja rakennuslaissa. Kaavahierarkia muodostuu maakuntakaavasta, yleiskaavasta sekä asemakaavasta. Yleispiirteisempi suunnitelma ohjaa yksityiskohtaisemman suunnitelman laatimista ja sisältöä. Tuulivoimarakentamisen kannalta keskeisiä kaavoituksen tasoja ovat maakuntakaava sekä yleiskaava.

Kaavoituksessa on huomioitava MRL 24 §:n mukaan valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (Valtioneuvoston päätös 14.12.2017), joihin on kirjattu tuulivoimarakentamista erityisesti koskeva tavoite. Sen mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Voimajohtolinjauksia suunniteltaessa esitetään tavoitteissa hyödynnettäväksi ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

3.3.1 Maakuntakaava

Ylimpänä kaavatasona on maakuntakaava, joka määrittää maakunnan alueidenkäytön yleiset suuntaviivat. Maakuntakaavan sisältövaatimuksista on säädetty MRL:n

28 §:ssä. Maakuntakaavan laatimisesta, sen ajan tasalla pitämisestä, kehittämisestä ja muusta maakunnan suunnittelusta huolehtii kuntayhtymä (maakunnan liitto), jossa alueen kuntien on oltava jäseninä. Maakuntakaavassa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet, sekä osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita.

Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaan 2016 mukaan maakuntakaavoissa ei osoiteta paikallisia alueidenkäyttötarpeita. Tuulivoima-alueiden osoittamista maakuntakaavoissa edellytetään alueiden olosuhteiden erilaisuus huomioon ottaen pääsääntöisesti vähintään 8 – 10 tuulivoimalan kokonaisuuksilta. Tämän kokoisilla tuulivoima-alueilla on yleensä seudullista merkitystä. Maakunnan liitto voi kuitenkin alueen olosuhteista riippuen määrittää seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen koon pienemmäksi tai suuremmaksi. Harkittaessa maakuntakaavoissa osoitettavien tuulivoima-alueiden vähimmäiskokoa, tulee ottaa huomioon maakuntakaavan tehtävä valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttajana ja merkitykseltään seudullisten alueidenkäyttökysymysten ratkaisijana sekä maakuntakaavan muu sisältö ja esitystapa. Vähimmäiskoon määrittely tehdään tapauskohtaisesti ja siihen vaikuttavat alueen ominaispiirteet ja seudullisen ohjauksen tarve.

Tuulivoimarakentamista koskevia maakuntakaavatason merkintöjä ja määräyksiä ovat varsinaisten tuulivoimarakentamiselle osoitettujen alueiden lisäksi ohjeelliset merikaa-peleiden ja voimajohtojen sijainnit tai niiden yhteystarpeet. Rajoittavia merkintöjä ovat esimerkiksi satama-alueet, laivaväylät, luonnonsuojelualueet ja linnustoltaan tai maisemaltaan arvokkaat kohteet.

Tarkempi tuulivoima-alueiden suunnittelu ja voimaloiden sijoittelu tehdään yleiskaavasolla sen kunnan toimesta, jonka alueelle tuulivoimahanke sijoittuu. Mikäli maakunnassa on voimassa kokonaisvaltaisesti tuulivoimaa käsittelevä maakuntakaava, ei vaikutuksiltaan seudullisesti tai maakunnallisesti merkittävää tuulivoima-alueita voida osoittaa kuntakaavassa muille alueille. Ympäristöministeriön ohjeen 5/2016 mukaan ”maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Tällöin kyseessä on hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta. Lähtökohtana on, että maakuntakaavan tavoite on turvattava samassa kaavassa, jossa maakuntakaavan ratkaisusta poiketaan.” Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tuulivoimahanketta ei tule sijoittaa sellaiselle alueelle, joka on varattu maakuntakaavassa muuhun sellaiseen tarkoitukseen, joka estää tuulivoimarakentamisen tai muutoin vaarantaa maakuntakaavan muiden tavoitteiden toteutumisen. Maakuntakaavassa esitetyn sijainnillisen ratkaisun kanssa ristiriidassa oleva yleiskaavaratkaisu ei ole mahdollinen ilman maakuntakaavan muuttamista siten, ettei ristiriitaa ole. Työryhmän kokemuksen ja sidosryhmähaastatteluiden perusteella käytännöt

maakunnissa vaihtelevat sen osalta, miten tiukasti maakuntakaavan ohjausvaikutusta tulkitaan.

Kaavoitettavan tuulivoima-alueen seudullinen merkittävyys riippuu hyvin paljon paitsi tuulivoimahankkeesta, myös alueesta ja sen maankäytöstä. Näin ollen maakuntaliitto voikin tapauskohtaisesti määritellä seudullisesti merkittävän tuulivoimahankkeen koon pienemmäksi tai suuremmaksi kuin 8 – 10 voimalaa. Pääosin tämä mahdollistaa sen, että jossain määrin suurempiakin tuulivoimahankkeita voidaan tietyissä olosuhteissa kaavoittaa kuntatasolla ilman maakuntakaavamerkintää. Näissä tapauksissa on kriittistä, että suunniteltu hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. Silti tuulivoimahankkeesta vastaavan näkökulmasta on huomioitavaa, että mikäli hanke on laajuudeltaan seudullinen, on tuulivoima-aluemerkinnän puuttuminen maakuntakaavasta helppo valitusperuste ja tuomioistuimille tulkinnanvaraisuutensa vuoksi hankala asia.

Maakuntakaavan päivittäminen on yleensä huomattavasti hitaampaa kuin hankekohdaisen tai kuntatason kaavoituksen läpivieminen. Tämä on ollut Suomen tuulivoimarakentamisen nopealle kehitykselle selvä haaste. Ongelmaksi on koettu nimenomaan tuulivoimalle osoitettujen alueiden puuttuminen maakuntakaavoista, mikä saattaa sulkea suunnittelusta hyviä alueita pois, vaikkei maankäytöllisiä ristiriitoja olisi. Markkina-tilanne voi tällöin ohjata hankkeet muille, jopa huonommille, alueille. Asia korostuu nykyisellä voimalateknologialla ja korkeammilla voimaloilla entisestään. Hankkeita voidaan tänä päivänä keskittää syrjäisemmille seuduille suuriin voimalakokonaisuuksiin sellaisille alueille, joilla maanpinnan korkeus tai tuuliolosuhteet eivät ennen, vanhempi teknologia huomioiden, ole riittäneet.

Oheisessa taulukossa (Taulukko 3-5) on kuvattu ajankohdat eri maakuntien tuulivoimaselvityksille, sekä viimeisille tuulivoimaa käsitelleille maakuntakaavoille. Tehdyt tuulivoimaselvitykset ovat pääosin vuosilta 2010 – 2012. Vuosina 2010 – 2012 rakennetut voimalat olivat 170 – 200 metrisiä ja tehoiltaan 3 – 4 MW. Vuonna 2021 rakennettavat voimalat ovat jo 250 metrisiä ja tehoiltaan 5 – 6 MW. Uusia voimaloita voidaan sijoittaa alueille, joita ei 2010 – 2012 tehdyissä selvityksissä ole huomioitu. Voimassa olevat tuulivoimaa käsittelevät maakuntakaavat on hyväksytyt aikavälillä 2014 – 2020, mutta niidenkin ajantasaisuudessa on suurta vaihtelua maakunnittain. Kun koko maan tilanne ei ole ajantasainen ja tuulivoiman sijoittamismahdollisuuksia tutkivien selvitysten ajantasaisuudessa on suurta vaihtelua eri maakuntien välillä, on riskinä, että hankkeet painottuvat niihin maakuntiin, joissa maakuntakaavoituksen reagointinopeus tuulivoimateknologian kehitykseen on nopeampi.

Maakuntakaavoituksen sujuvoittamisen kannalta tehtiin keskeinen lakimuutos vuonna 2016, kun maakuntakaavojen ja kuntien yhteisen yleiskaavan vahvistusmenettelystä luovuttiin. Maankäyttö- ja rakennuslakia muutettiin siten, että ympäristöministeriö ei

enää vahvista maakuntakaavoja. Muutos (28/2016) tuli voimaan 1.2.2016. Yksi lakimuutoksen tavoitteista oli korostaa maakunnan liittojen itsehallinnollista roolia maankäytön suunnittelussa.

Lakimuutoksen seurauksena vuodesta 2016 lähtien maakuntahallitus on voinut määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan MRL 201 §:n mukaisesti valitusajan päätyttyä. Maakuntahallitus voi siis määrätä kaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Määräyksellä saatetaan voimaan maakuntakaavan oikeusvaikutukset, vaikka maakuntakaavasta olisi valitettu ja valituksia ei olisi vielä lopullisesti käsitelty. Muutoksenhakuviranomainen voi myös kieltää päätöksen täytäntöönpanon.

Tuulivoimarakentamisen kannalta lakimuutoksen merkittävyys koskee yli 8 – 10 voimalaitoksen kokonaisuuksia. Maakuntakaavaa koskevien valitusten käsittely ympäristöministeriössä ja mahdollisesti korkeimmassa hallinto-oikeudessa voi olla pitkäkestoinen prosessi, jolloin maakuntakaavan ohjausvaikutus tuulivoiman yleiskaavatasolle saattoi ennen vuoden 2016 lakimuutosta viivästyä. Lakimuutoksen ansiosta maakuntakaavan ohjausvaikutus yleiskaavoitukseen voidaan saavuttaa ennen kuin valitukset on käsitelty oikeusasteissa näin sujuvoittaen tuulivoiman kaavoitusta.

Taulukko 3-5 Yhteenveto maakunnissa laadittujen tuulivoimaselvitysten valmistumisajankohdista sekä tuulivoimaa sisältävien maakuntakaavojen voimaantulosta. Taulukko ei sisällä maakuntakaavoja ja vaihemaakuntakaavoja, jotka eivät aiheuttaneet muutoksia tuulivoimalle osoitettujen alueiden osalta.

Maakunta	Tuulivoimaselvityksen valmistumisajankohta	Tuulivoimaa sisältävät (vaihe)maakuntakaavat ja niiden ajankohdat
Varsinais-Suomi	2012 (Varsinais-Suomen tuulivoimaselvitys 2010-2011)	Tuulivoimavaihemaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 6/2013 • YM vahvisti 9/2014 • KHO hylkäsi kaikki valitukset 1/2016
Satakunta	2011 (Mannertuulialueet Satakunnassa)	Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 12/2013 • YM vahvisti 12/2014 • KHO hylkäsi valitukset vahvistamispäätöksestä 5/2016
Uusimaa	2010 (Etelä-Suomen tuulivoimaselvitys) 2013 (Uudenmaan tuulivoimaselvitys osa 1) 2014 (Uudenmaan tuulivoimaselvitys osat 2 & 3)	Uudenmaan 4.vaihemaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 2017 • KHO hylkäsi valitukset 5/2020

Maakunta	Tuulivoimaselvityksen valmistumisajankohta	Tuulivoimaa sisältävät (vaihe)maakuntakaavat ja niiden ajankohdat
Kanta-Häme	2010 (Etelä-Suomen tuulivoimaselvitys) 2013 (Kanta-Hämeen tuulivoimaselvitys)	<p>Kanta-Häme 1. vaihemaakuntakava</p> <ul style="list-style-type: none"> • maakunnanvaltuusto hyväksyi 6/2012 • YM vahvisti 4/2014 • KHO hylkäsi valitukset 11/2015 <p>Kanta-Häme 2.vaihemaakuntakaava</p> <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 6/2015 • YM vahvisti 5/2016 <p>Maakuntakaava 2040 (tullessaan voimaan kumosi kaikki aiemmat (vaihe)maakuntakaavat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 5/2019 • kuulutettu tulemaan voimaan MRL:n 201 §:n mukaisesti 9/2019
Päijät-Häme	2010 (Etelä-Suomen tuulivoimaselvitys) 2012 (Päijät-Hämeen potentiaalisten tuulivoima-alueiden jatkoselvitys)	<p>Päijät-Hämeen maakuntakaava 2014</p> <ul style="list-style-type: none"> • maakunnanvaltuusto hyväksyi 12/2016 • maakuntahallitus määrännyt 2/2017 kaavan tulemaan voimaan MRL:n 201 §:n mukaisesti • KHO hylkäsi kaavasta tehdyt valitukset 5/2019

Maakunta	Tuulivoimaselvityksen valmistumisajankohta	Tuulivoimaa sisältävät (vaihe)maakuntakaavat ja niiden ajankohdat
Kymenlaakso	31.5.2010 (Kymenlaakson tuulivoimaselvitys 2010)	Kymenlaakson energiamaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 6/2012 • YM vahvisti 4/2014 Maakuntakaava 2040 (tullessaan voimaan kumosi aiemmat (vaihe)maakuntakaavat) <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 6/2020 • maakuntahallitus määrännyt tulemaan voimaan MRL:n 201 §:n mukaisesti 8/2020
Kainuu	1.7.2011 (Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys & Pohjois-Karjalan potentiaaliset tuulipuistoalueet) 2013 (Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennys)	Kainuun tuulivoimamaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 11/2015 • YM vahvisti 1/2017 • KHO hylkäsi valitukset 5/2019 Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 12/2019 • MRA 93 §:n mukainen kuulutus maakuntakaavan voimaantulosta 2/2020

Maakunta	Tuulivoimaselvityksen valmistumisajankohta	Tuulivoimaa sisältävät (vaihe)maakuntakaavat ja niiden ajankohdat
Pohjois-Savo	1.7.2011 (Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys & Pohjois-Karjalan potentiaaliset tuulipuistoalueet)	Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • YM vahvisti 1/2014 • täydennetty yhdellä potentiaalisella tuulivoima-alueella 1.6.2016 Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (kumosi viisi tuulivoima-alueita) <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 11/2018 • MRA 93 §:n mukainen kuulutus maakuntakaavan voimaantulosta 2/2019
Etelä-Savo	1.7.2011 (Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys & Pohjois-Karjalan potentiaaliset tuulipuistoalueet)	Etelä-Savon 1. vaihemaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 6/2014 • YM vahvisti 2/2016
Pohjois-Karjala	1.7.2011 (Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys & Pohjois-Karjalan potentiaaliset tuulipuistoalueet) 21.12.2012 (Pohjois-Karjalan tuulivoimaselvitys -lisäalueet)	Pohjois-Karjalan 3.vaihemaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 6/2013 • YM vahvisti 3/2014
Keski-Suomi	1.7.2011 (Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys & Pohjois-Karjalan potentiaaliset tuulipuistoalueet) 16.11.2011 (Keski-Suomen tuulivoimaselvitys -lisäalueet)	3.vaihemaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 11/2012 • YM vahvisti 12/2015 Keski-Suomen maakuntakaava - kumosi osan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueista <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 12/2017 • KHO hylkäsi valitukset 1/2020

Maakunta	Tuulivoimaselvityksen valmistumisajankohta	Tuulivoimaa sisältävät (vaihe)maakuntakaavat ja niiden ajankohdat
Etelä-Karjala	1.7.2011 (Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys & Pohjois-Karjalan potentiaaliset tuulipuistoalueet)	-
Pirkanmaa	11.12.2012 (Voimaa Tuulesta Pirkanmaalla tuulivoimaselvitys)	Maakuntakaava 2040 <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 3/2017 • maakuntahallitus määrännyt 5/2017 kaavan tulemaan voimaan MRL:n 201 §:n mukaisesti • KHO hylkäsi valitukset 4/2019
Etelä-Pohjanmaa	2012 (Etelä-Pohjanmaan tuulivoimaselvitys)	Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava I <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 5/2015 • YM vahvisti 10/2016 ja määrännyt kaavan tulemaan voimaan MRL:n 201 §:n mukaisesti 10/2016 • KHO hylkäsi valitukset 11/2017
Pohjanmaa	2012 (Uusiutuvat energiavarat ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla)	Pohjanmaan maakuntakaava 2030 <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 9/2008 • YM vahvisti 12/2010 Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 5/2014 • YM vahvisti 12/2015 Pohjanmaan maakuntakaava 2040 (korvasi aiemmat (vaihe)maakuntakaavat) <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 6/2020 • maakuntahallitus määrännyt 8/2020 kaavan tulemaan voimaan MRL:n 201 §:n mukaisesti

Maakunta	Tuulivoimaselvityksen valmistumisajankohta	Tuulivoimaa sisältävät (vaihe)maakuntakaavat ja niiden ajankohdat
Keski-Pohjanmaa	30.6.2011 (Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys)	Maakuntakaavan 2. vaihekaava <ul style="list-style-type: none"> • vahvistettiin valtioneuvostossa 11/2007 Maakuntakaavan 4. vaihekaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 4/2015 • YM vahvisti ja määräsi tulemaan voimaan MRL:n 201 § mukaisesti 6/2016
Pohjois-Pohjanmaa	30.6.2011 (Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys) 2013 (Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaselvitys) Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvitykset, 2016-2018	1.vaihemaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • maakuntavaltuusto hyväksyi 12/2013 • YM vahvisti 11/2015 • KHO hylkäsi valitukset 3/2017 3. Vaihemaakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • Maakuntavaltuusto hyväksyi 6/2018 • Maakuntahallitus määrännyt 11/2020 kaavan tulemaan voimaan MRL:n 201 §:n mukaisesti

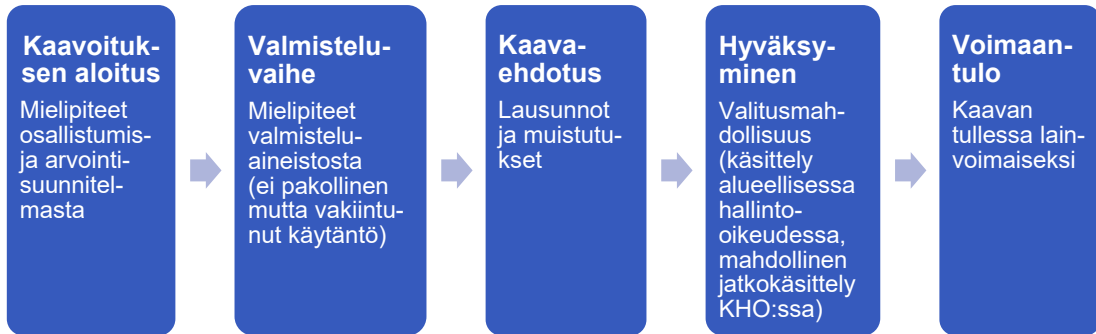
Maakunta	Tuulivoimaselvityksen valmistumisajankohta	Tuulivoimaa sisältävät (vaihe)maakuntakaavat ja niiden ajankohdat
Lappi	2005 (Tuulivoimatuotannolle parhaiten soveltuvat Lapin tunturit ja vaarat) 2.2.2012 (Lapin eteläosien tuulivoimaselvitys Rovaniemi-Itä-Lappi)	Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavan <ul style="list-style-type: none"> • Maakuntavaltuuston hyväksymä 11/2004 • YM hyväksyi 6/2005 Pohjois-Lapin maakuntakaava (Inari-Sodankylä-Utsjoki) <ul style="list-style-type: none"> • Maakuntavaltuuston hyväksymä 5/2006 • Valtioneuvosto hyväksyi 12/2007 Tunturi-Lapin maakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • Maakuntavaltuusto hyväksyi 11/2009 • YM vahvisti 6/2010 • KHO hylkäsi valitukset 5/2012 Länsi-Lapin maakuntakaava <ul style="list-style-type: none"> • Maakuntavaltuusto hyväksyi 11/2012 • YM vahvisti 2/2014

3.3.2 Yleiskaava

Tuulivoimarakentamista ohjataan pääsääntöisesti yleiskaavoituksen tasolla maankäyttö- ja rakennuslain 77 a-c §:n mukaisella tuulivoimayleiskaavalla, jonka perusteella voidaan suoraan myöntää voimaloiden rakennusluvut.

Yleiskaavojen laadinnasta vastaava taho on kunta. MRL 77 c §:n mukaan kunta voi periä tuulivoimarakentamista ohjaavan yleiskaavan kustannukset kokonaan tai osittain, jos tuulivoimayleiskaava laaditaan tuulivoimahankkeeseen ryhtyvän tahon taikka maanomistajan tai haltijan aloitteesta ja kyseessä on pääasiassa yksityisen edun vaatimana laadittava kaava. Käytännössä teknisestä kaavavalmistelusta vastaa usein kaavoitukseen erikoistunut konsultti ja kaavoituksesta syntyvät kulut maksaa tuulivoimahankkeesta vastaava taho. Kaavan hyväksyy tai hylkää kunnan-/kaupunginvaltuusto.

Kuva 3-7 Kaavoitusprosessin eteneminen pääpiirteittäin. Kaavoitus alkaa virallisesti, kun vireilletulosta on kuulutettu. Mikäli hyväksymispäätöksestä ei valiteta, kaava tulee voimaan valitusajan jälkeen, kaavan saatua lainvoiman.



Tuulivoimayleiskaavaa voidaan pitää niin sanottuna hankekaavana, joka laaditaan tai jota muutetaan yksinomaan tai pääasiassa jonkin tietyn tuulivoimahankkeen toteuttamiseksi.

Tuulivoimayleiskaavan laatiminen kestää yleensä vähintään vuoden. Kaavaprosessin kokonaiskestoan vaikuttavat itse menettelyn lisäksi mahdolliset valitukset kaavan hyväksymisestä ja niiden käsittely hallinto-oikeudessa sekä mahdollisesti korkeimmassa hallinto-oikeudessa. Kaavasta tehdyissä valituksissa valitusperusteina voivat olla joko sisällölliset tai menettelylliset perusteet, mutta valituksessa täytyy olla laillisuusperuste. Tuomioistuinten käsittelyajat voivat viivästyttää hankkeen rakentamista jopa useilla vuosilla.

Mikäli kaavasta valitetaan, kaava voidaan kuuluttaa voimaan lähtökohtaisesti vasta, kun asia on käsitelty hallinto-oikeudessa ja mahdollisesti myös korkeimmassa hallinto-oikeudessa ja kaava on saanut lainvoiman. MRL:n 201 §:n mukaan kunnanhallitus voi kuitenkin valitusajan kuluttua määrätä yleis- ja asemakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman kaava-alueen siltä osalta, johon valitusten tai oikaisukehotuksen ei voida katsoa kohdistuvan. Tuulivoimahankkeelle voidaan myöntää tarvittavat rakennusluvut lähtökohtaisesti vasta kun kaava on lainvoimainen. Rakennusluvut voidaan myöntää myös lainvoimaa vailla olevan hyväksytyin kaavan perusteella valitusajan kuluttua umpeen. Rakennusluvassa tulee tällöin määrätä, ettei rakentamista voida aloittaa ennen kuin kaava on tullut voimaan. Lupamenettely sekä mahdollinen siihen liittyvä valitusmenettely voivat olla käynnissä samaan aikaan, kun tuulivoimayleiskaavaa koskeva valitus on vireillä hallinto-oikeudessa tai korkeimmassa hallinto-oikeudessa.

3.3.2.1 Tuulivoimayleiskaavoituksen kehittäminen tuulivoimarakentamisen edistämiseksi

Tuulivoimayleiskaavojen laajuudesta sekä vähimmäisetäisyydestä tuulivoimaloiden ja kaavarajan välillä ei ole olemassa selkeää ohjeistusta. Käytäntö on vaihtelevaa ja eri tahojen näkemykset siitä, millaista etäisyyttä suunniteltujen tuulivoimaloiden ja kaavarajan väliin hankekohtaisesti edellytetään, vaihtelevat viranomaisten välillä ja alueittain. Paitsi kunnilla, myös alueellisilla ELY-keskuksilla on asiasta erilaisia käsityksiä eri puolella Suomea. Kaava-alueita voidaan esittää määritettäväksi esimerkiksi siten, että se kattaa tuulivoimaloiden aiheuttaman 40dB-melualueen. Tai saatetaan esittää rajausta, joka sisältäisi alueet, joilla tuulivoimalat aiheuttavat varjovälkettä 8 h vuodessa. Toisessa ääripäässä ovat yleiskaavat, joissa tuulivoimaloiden roottoreiden pyörimisalueet ovat kaavarajassa kiinni. Pohjois-Pohjanmaalla, jossa tuulivoimayleiskaavoja on tehty paljon, ohjeena on yleensä ollut, että voimalatornin ja kaavarajan väliin jäisi vähintään voimaloiden maksimikorkeuden verran tilaa. Usein on myös sovellettu voimaloiden ja kaava-alueen välissä 1,5 -kertaa voimaloiden maksimikorkeutta. Käytäntöjen erilaisuuden vuoksi olisi hyvä ohjeistaa (esimerkiksi osana ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluopasta), mitä on syytä huomioida määriteltäessä tuulivoimayleiskaavojen laajuutta voimaloiden ympärillä.

Liian suppeassa kaava-alueen rajauksessa on se haaste, että se ei huomioi kaava-alueen naapurikiinteistöille tulevia vaikutuksia tai tuulivoimaloiden läheisyyteen liittyviä riskejä. Esimerkiksi jään irtoamisriskin ja lapojen rikkoutumisriskin osalta on riittäväksi suojaetäisyydeksi katsottu 1,5 x tuulivoimalan kokonaiskorkeus (Ympäristöministeriö, 2016), mikäli voimalan läheisyydessä liikkuu ihmisiä. Tällöin kaikkeen vähäiseenkin rakentamiseen sekä reitistöihin ja virkistysrakenteisiin olisi hyvä soveltaa vähintään tätä suojaetäisyyttä. Tästä syystä 1,5 x tuulivoimalan kokonaiskorkeuden laajuinen alue olisi hyvä sisällyttää kaava-alueisiin voimaloiden ympärillä, myös tuulivoima-alueen ulkokehällä.

Melualueen mukaista kaavarajaa on usein perusteltu sillä, että tuulivoimayleiskaava rajoittaa asuinrakentamista tuulivoimahankkeen 40 dB melualueella. Tämä pitää paikkansa, mutta toisaalta tuulivoimahankkeet pyritään sijoittamaan yleensä mahdollisimman etäälle asutuksesta, eikä työryhmän kokemuksen perusteella tuulivoimatuotannon suunnittelualueille yleensä lähtökohtaisesti kohdistu yhdyskuntarakenteen tai asutuksen laajenemispaineita. Myös liian laajoissa kaava-alueissa on omat haasteensa. Esimerkiksi meluun tai välkkeeseen liittyvä kaavarajaus voi olla ongelmallinen, koska välkkeen ja melun määrät ovat voimalamallikohtaisia (voimaloiden dimensioista, tehosta ja muista teknisistä ratkaisuksista riippuvaisia). Tuulivoimayleiskaavoissa ei kuitenkaan yleensä määrätä voimaloiden muista mitoista kuin maksimikorkeudesta eikä koskaan tietystä voimalamallista. Kaavoituksen yhteydessä tehtävä

melumallinnus on siis referenssivoimalan mallinnus ja mikäli toteutusvaiheessa valitaankin jokin muu voimalamalli, tulee mallinnus yleensä tehdä uudestaan ja osoittaa, ettei kaavan laatimisen perusteena käytettyjä ohjearvoja ylitetä. Toteutusta edeltävä mallinnustulos voi hyvin poiketa kaavavaiheessa tehdystä mallinnuksesta, vaikka molemmat voimalamallit olisivat täysin toteutuskelpoisia kaavan ja ohjearvojen näkökulmasta. Näin ollen on ongelmallista, jos kaava-alueen rajausta tehdään perustuen jonkin tietyn voimalamallin mallinnukseen. Tämä voi johtaa tilanteeseen, jossa rakennusluvavaiheessa päädytään pohtimaan, onko valittu voimala yleiskaavan mukainen, vaikka melumallinnuksen perusteella ei ohjearvoja ylitetäkään.

Tuulivoimalat merkitään yleiskaavoihin yleensä ohjeellisilla sijainneilla, ja niiden ympärille merkitään tv-alueet (tuulivoimaloiden alueet), jotka määräävät voimaloiden sijoittumisen ja siirtymävaran kaava-alueella. Voimalat eivät voi sijaita tuulivoimayleiskaavassa missä tahansa, vaan niiden tulee sijaita merkityillä tv-alueilla. Voimaloiden siirtymävarasta eli maksimisiirtymästä voidaan määrätä lisäksi myös numeraalisella arvolla. Hankkeista vastaavien suunnasta on usein toivottu mahdollisimman laajoja tv-alueita ja useampien voimaloiden yhteisiä tv-alueita, jotta voimalasijoitteluun jäisi enemmän liikkumavaraa hankkeen jatkosuunnittelussa (voimalasijaintien tarkempi suunnittelu voimalavalinnan ja maaperätutkimusten jälkeen). Tv-alueiden kokoa rajoittavat luonnollisesti kuitenkin ympäristön reunaehdot, kuten olemassa olevat voimajohdot, muu rakentaminen, luonnonsuojelullisesti tai maisemallisesti arvokkaat alueet ja muinaisjäännöskohteet. Tv-alueen laajuus ja voimaloiden liikkumavara tulee huomioida vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi tv-alueiden laajuutta rajoittaa se, että rakentamisen perustuessa yleiskaavaan, tulee kaavan olla riittävästi rakentamista ohjaava. Käytännössä usein haasteellisin asia tv-alueiden rajaamisessa ja liikkumavaran määrittämisessä on ollut Puolustusvoimien taholta tulleet vaihtelevat vaatimukset siitä, kuinka suuri siirtymävara voimaloille voidaan yleiskaavassa maksimissaan jättää. Tiukimmillaan vaatimus on ollut 0 metriä, mikä on tuulivoimayleiskaavan mittakaava huomioiden ongelmallinen ja johtaa myöhemässä hankkeen suunnittelussa helposti merkittäviin haasteisiin. Puolustusvoimat on tarkentamassa voimaloiden sijaintien muuttumiseen liittyvää ohjeistustaan (tiedoksianto puolustushallinnolta selvitykselle maaliskuussa 2021), mitä pidetään selvityksen perusteella tarpeellisena ja hyvänä. Uuden ohjeistuksen mukaan hankkeesta vastaavan tulee pyytää uutta lausuntoa, jos toteutettavien tuulivoimaloiden koko (suurempi, korkeus > 10 m), määrä (enemmän) tai sijoittelu poikkeaa (> 100 m) niistä tiedoista, joilla Puolustusvoimat (Pääesikunnan operatiivinen osasto) on antanut aiemman lausuntonsa hankkeesta.

Tuulivoimaloiden nopea tekninen kehitys on tuonut haasteita tuulivoimayleiskaavoi-
tukseen. Usein jo yhden tai parin vuoden ikäinen yleiskaava voi olla vanhentunut, mikäli yleiskaavaan on merkitty liian tiukkoja rajoitteita esimerkiksi koskien voimalan kokoa tai tehoa (MW) tai tuotantoalueen kokonaiskapasiteettia (MW). Tämä on johtanut

lukuisiin ja kirjaviin poikkeamisprosesseihin tuulivoimayleiskaavoista, mikä ei ole toivottavaa. Poikkeaminen voidaan myötää joko rakennusluvan yhteydessä maankäyttö- ja rakennuslain 175 §:n mukaisena vähäisenä poikkeamisena yleiskaavasta tai vähänkään merkittävämpien poikkeamisten ollessa kyseessä perustuen lain 171 §:n mukaiseen poikkeamismenettelyyn. Poikkeamisen haasteena on, ettei uuden suunnitelman vaikutuksia yleensä arvioida samassa laajuudessa kuin yleiskaavoituksen yhteydessä. Asiassa jää myös suuri harkintavalta yksittäisille viranhaltijoille, sillä kunnan viranhaltijan päätettäväksi jää, millaisia lisäselvityksiä poikkeamisen yhteydessä laaditaan tai millaisia kuulemisprosesseja poikkeamiseen sisällytetään. Tämä lisää epävarmuutta ja käytännön epäyhtenäisyyttä. Olisikin hyvä, että tuulivoimayleiskaavat laaditaisiin siten, että niihin jää riittävä liikkumavara myös tulevaisuuden voimaloiden tekninen kehitys huomioiden. Tämä voidaan saavuttaa esimerkiksi siten, ettei yleiskaavojen määräyksissä linjattaisi lainkaan hankkeen tehoa (MW). Tuotantoteholla (MW) ei ole juurikaan merkitystä tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten kannalta, mutta kaavamääräyksenä se voi pakottaa valitsemaan vanhentuneen voimalamallin, joka on tehottomampi ja jonka melupäästö muun muassa voi olla suurempi kuin uudemman ja kehittyneemmän version. Voimalakorkeuden osalta kaavoissa tulee varautua tulevaan mahdollistamalla yleiskaavalla korkeammat voimalat kuin mitä markkinoilla kaavan laatimisen hetkellä on olemassa. Tämä tuo turvaa hankkeesta vastaavan näkökulmasta ja pitää kaavan ajantasaisena pidempään. Samalla myös maisemavaikutukset tulevat kaavoituksen yhteydessä asianmukaisesti arvoitua kaavan mahdollistamilla maksimikorkeilla voimaloilla.

- Suositellaan, että ohjeistetaan tuulivoimayleiskaava-alueiden laajuuden määrittämisessä huomioitavista seikoista (esimerkiksi osana ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluopasta).
- Suositellaan, että tuulivoimaloiden tarkemmille sijainneille varataan yleiskaavassa riittävä liikkumavara (riittävän laajat tv-alueet).
- Suositellaan, että ELY-keskuksia ja kuntia ohjeistetaan nykyistä paremmin siitä, ettei voimaloiden tehoa koskevia rajoja edellytetä tuulivoimayleiskaavojen määräyksissä.
- Suositellaan laadittavaksi ohjeistus sille, mikä katsotaan MRL 175 §:n mukaiseksi vähäiseksi poikkeamiseksi tuulivoimaloiden osalta.

3.3.3 Asemakaava

Suunniteltaessa tuulivoimarakentamista muun muassa lähelle asutusta tai muuten en-tuudestaan tarkemmin ohjatun maankäytön alueille, saattaa hankkeen toteuttamiseksi olla tarpeen laatia asemakaava. Asemakaavalla voidaan yleiskaavaa tarkemmin määritellä tuulivoimarakentamisen suhde muuhun maankäyttöön, mikäli alueen luonne ja vaikutustenarviointi edellyttävät tarkempaa sijainnin ohjausta. Käytännössä tällaisia hankkeita on Suomessa ollut toistaiseksi hyvin vähän.

3.3.4 Suunnittelutarveratkaisu

Tuulivoimarakentaminen edellyttää rakentamisen vaikutusten merkittävyyden vuoksi pääsääntöisesti aina kaavallista tarkastelua eli yleensä tuulivoimayleiskaavan laatimista. Tietyissä olosuhteissa, esimerkiksi pienten hankkeiden tai jo olemassa olevien tuulipuistojen laajennusten tapauksessa voidaan kuitenkin soveltaa suunnittelutarveratkaisua, mikäli se alueen ja sen ympäristön ominaisuudet huomioiden on mahdollista. Olemassa olevan maankäytön ja kaavatilanteen tulee tällöin olla hyvin yhteensopiva uuden tuulivoimarakentamisen kanssa. Kaavallisen tarkastelun tarvetta arvioitaessa on otettava huomioon myös se, onko hankkeessa tarvetta suunnittelutarveharkintaa laajemmille osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyille (KHO 2014:2096).

Suunnittelutarveratkaisua (MRL 137 §), eli laajennettua lupamenettelyä, voidaan soveltaa silloin, kun rakentaminen tapahtuu suunnittelutarvealueella. Tällöin suunnitellun rakentamisen mahdollistamiseksi on tarpeellista järjestää esimerkiksi kunnallistekniikka tai yhteensovittaa alueen maankäytön tarpeita laatimatta kuitenkaan uutta kaavaa tai päivittämättä olemassa olevia kaavoja.

Ylärajaa voimalamäärälle ei ole määritelty, mutta yleisesti ottaen suunnittelutarveratkaisua on voitu soveltaa 1 – 3 voimalan hankkeissa, riippuen alueen muusta maankäytöstä sekä kaavoitustilanteesta. Toisaalta yksittäisenkin tuulivoimalan rakentaminen voi edellyttää kaavoitusta, mikäli tuulivoimalla ja eri maankäyttömuodoilla on kaavoitusta edellyttävä yhteensovittamisen tarve.

Suunnittelutarveratkaisua varten edellytetään riittäviä perusteluja sekä selvityksiä, minkä vuoksi suunnittelutarveharkintaa varten teetetään lähes samat ympäristöselvitykset kuin tuulivoimayleiskaavassakin. Hanketta tulisi voida arvioida selvitysten perusteella tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityisten sisältövaatimusten toteutumisen kannalta (KHO 2014:2096). Suunnittelutarveratkaisu ei siis juuri kevennä tuulivoimarakentamisen selvitysvelvoitteita. Suunnittelutarveratkaisun edellyttämä aika on kuitenkin selvästi lyhyempi kuin kaavoituksen ja siihen liittyvä vuorovaikutus suppeampaa kuin yleiskaavassa. Mikäli suunnittelutarveratkaisusta valitetaan, on riski suunnittelutarveratkaisun kumoamisesta merkittävä epävarmuustekijä hankkeesta vastaavalle.

Suunnittelutarveratkaisun soveltaminen on koettu jossain määrin ongelmalliseksi tuulivoima-alalla, koska suunnittelutarveratkaisun soveltamiselle tuulivoimarakentamisessa ei ole yksiselitteisiä reunaehtoja vaan eteneminen riippuu aina hyvin paljon paitsi alueen maankäytöstä ja kyseessä olevasta tuulivoimahankkeesta, myös asiasta päättävistä kunnan lupaviranomaisista. Hankkeesta vastaavien mukaan suunnittelu-

tarveratkaisun merkitys on joka tapauksessa vähenevä, koska hankekoot ovat nykyään pääsääntöisesti niin suuria, ettei suunnittelutarveratkaisu tule kysymykseen (sidosryhmähaastattelut).

3.3.5 Rakennuslupa

Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain 125 §:n mukaista rakennuslupaa. Rakennusluvan myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että tuulivoimala on asemakaavan tai tuulivoimarakentamista ohjaavan yleiskaavan mukainen. Rakennusluvan hakijan on luvan hakemisen yhteydessä esitettävä selvitys siitä, että se hallitsee rakennuspaikkaa joko omistus- tai vuokraoikeuden perusteella (MRL 131 §). Yleensä esitetään voimassa oleva maanvuokrasopimus. Lisäksi rakennusluvan myöntämiseksi hakijan on toimitettava lupaviranomaiselle pääpiirustukset, joista käy ilmi suunnittelijan tiedot ja pätevyys. Rakennuslupaviranomainen voi MRL:n 131 §:n mukaisesti, hankkeen laatu ja laajuus huomioon ottaen, pyytää myös muita tarpeellisia selvityksiä. Näitä ovat lentoestelausunnot, puolustusvoimien lausunto, karttaotteet, liittymäluvat maantiehen, lainvoimainen kaava sekä valitun voimalatyyppin melu- ja välkemallinnukset. Lisäksi lupahakemukseen on liitettävä MRA 64 §:ssä mainitut selvitykset, kuten selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin. Lupahakemukseen tarvittavat selvitykset ja niiden edellytetty laajuus voivat vaihdella tapauskohtaisesti kunnasta ja hankkeesta ja hankkeen sijoituspaikan olosuhteista riippuen.

Toisin kun kaavoituksessa, jossa kunta voi käyttää tarkoituksenmukaisuusharkintaa, on rakennuslupa aina myönnettävä, mikäli luvan myöntämisen edellytykset ovat olemassa. Toisin sanoen, jos tuulivoimala on osoitettu lainvoimaisessa asemakaavassa tai rakentamista ohjaavassa yleiskaavassa, kunta ei voi tarkoituksenmukaisuusharkintaan vedoten kieltäytyä myöntämästä lupaa. Rakennuslupa voidaan myöntää myös hyväksytyin, mutta vailla lainvoimaa olevan kaavan perusteella valitusajan kuluttua umpeen. Tällöin on huomioitava, että tuulivoimaloiden rakentamista ei voida aloittaa ennen kuin kaava on tullut voimaan.

Rakennusluvan alkuperäinen hakija, eli tuulivoimahankkeesta vastaava, ei useinkaan ole sama toimija kuin tuulivoimapuiston rakennuttava ja sen lopulta omistava taho. Kunkin tuulivoimalan rakennuslupa on aina myönnetty kyseiselle kiinteistölle ja tarkasti määritellylle paikalle niin, että luvanhakijalla tulee olla joko omistus- tai vuokraoikeus rakennusalaan. Tuulivoimahankkeen vaihtaessa omistajaa (yleensä joko osake- tai liiketoimintakaupalla) siirtyvät kaikki hankkeeseen liittyvät sopimukset, oikeudet, luvat ja velvoitteet uudelle omistajalle – niin myös maanvuokrasopimukset ja edelleen niiden mahdollistamat rakennusluvut. Tämä on tyyppillinen käytäntö, joka saattaa osaltaan vaikuttaa lupien myöntämisen ja rakentamisen väliseen aikaan sitä pidentäen.

Varsinaisen tuulivoimalatyyppin valinnan tekee hankkeen rakennuttava taho, joka kilpailuttaa tuulipuistoon valittavat voimalat. Mikäli voimalamalli vaihtuu alkuperäisissä rakennuslupahakemuksissa esitetystä, tulee hankkeen rakennuttajan toimittaa lupaviranomaiselle päivitetty melu- ja välkemallinnukset. Mikäli uusi voimalatyyppi on dimensioiltaan merkittävästi suurempi kuin alkuperäisissä lupahakemuksissa käytetty, voi tämä johtaa tarpeeseen hakea voimaloille kokonaan uudet rakennusluvut ja tapauskohtaisesti kaavasta riippuen myös maankäyttö ja rakennuslain 175 §:n mukaisen poikkeamisluvan. Kunnan rakennusvalvontaviranomainen voi 171 §:n nojalla myöntää poikkeamisluvan, jos kyse on vähäisestä poikkeamisesta esimerkiksi tuulivoimalan kokonaiskorkeudessa. Hankkeiden tai jo tuotannossa olevien tuulivoimaloiden omistusmuutoksista toimitetaan kirjalliset ilmoitukset kaikille keskeisille tahoille, tässä tapauksessa esimerkiksi maanomistajille sekä rakennusvalvontaviranomaiselle.

Rakennusluvan mukaiset työt on aloitettava kolmen vuoden kuluessa ja saatettava loppuun viiden vuoden sisällä luvan myöntämisestä (MRL 143 §). Mikäli rakennustöitä ei ole aloitettu kolmen vuoden sisällä luvan myöntämisestä, rakennuslupa raukeaa. Rakennusvalvontaviranomainen voi kuitenkin pidentää luvan voimassaoloa työn aloittamista varten enintään kahdella vuodella, mikäli rakentamiselle on edelleen oikeudelliset edellytykset. Työn loppuunsaattamista varten määräaikoja voidaan pidentää kerralla enintään kolme vuotta. Rakennusluvan voimassa oloajan pidentämisestä tulee hakea ennen rakennusluvan raukeamista. Käytännössä lupien voimassaoloajan pidentäminen on tuulivoimahankkeissa usein tarpeen. Rakennusluvan voimassaoloajan pidentäminen tulee hyvin usein vastaan myös tilanteissa, joissa kaavasta jätettyjä valituksia käsitellään edelleen tuomioistuimessa, mutta saman hankkeen rakennusluvut ovat saavuttaneet lainvoiman. Valitusoikeus kaavasta on hyvin laaja, kun rakennusluvista puolestaan voivat valittaa ainoastaan asianosaiset eli rajanaapurit sekä ne tahot, joiden toimintaan suunnitelluilla voimaloilla olisi suoria vaikutuksia. Näin ollen on hyvin yleistä, että rakennusluvut ovat ehdollisena voimassa, vaikka kaava ei ole vielä lainvoimainen valitusten johdosta.

3.3.6 Merialuesuunnitelmat

EU:n merialuesuunnitteludirektiivi (2014/89/EU) edellytti jäsenmaita laatimaan merialuesuunnitelmat maaliskuun 2021 loppuun mennessä. Direktiivin tarkoituksena on luoda merialuesuunnittelulle puitteet sekä edistää merialueiden kestävä kehitystä ja merialueiden ympäristön säilyttämistä, suojelua ja parantamista. Direktiivi täytäntöön pantiin kansallisesti maankäyttö- ja rakennuslailla (17.6.2016/482) lisäämällä lakiin uusi 8 a luku 67 a-d §. Maakuntaliitot vastaavat merialuesuunnitelmien laatimisesta, kun taas ympäristöministeriön tehtävänä on merialuesuunnittelun ohjaus sekä yhteistyö muiden valtioiden kanssa merialuesuunnitelmien yhteensovittamisessa. Suunnitelmat päivitetään vähintään 10 vuoden välein. Suomessa merialuesuunnitelmilla ei ole

oikeusvaikutusta eikä sitovaa vaikutusta muun lainsäädännön mukaisiin lupa- tai muihin menettelyihin.

Suomen merialuesuunnitelma koostuu kolmesta suunnittelualueesta, jotka kattavat aluevedet ja talousvyöhykkeen. Nämä alueet ovat: (1) Suomenlahti, (2) Saaristomeri ja Selkämeren eteläosa ja (3) Pohjoinen Selkämeri, Merenkurkku ja Perämeri. Rannikon maakuntaliitot valmistelevat merialuesuunnitelmat, ja koordinoivana maakuntana valmistelussa toimii Varsinais-Suomen liitto.

MRL:n 67 a §:n mukaan merialuesuunnittelussa erityisesti tarkasteltavia merialueen käyttömuotoja ovat energia-alat, meriliikenne, kalastus ja vesiviljely, matkailu, virkistyskäyttö sekä ympäristön ja luonnon säilyttäminen, suojeleminen ja parantaminen. Eri tarpeiden ja tavoitteiden yhteensovittamisella pyritään lisäämään yhteisymmärrystä ja tietoa sekä saavuttamaan synergiaetuja.

Merialuesuunnitelman merituulivoimaa koskevat alueet on osoitettu energiantuotanto-nimikkeellä ja niitä on yhteensä viisitoista. Suurin osa näistä energiantuotantoalueista sijaitsee Pohjoinen Selkämeri, Merenkurkku ja Perämeri -alueella. Saaristomeri ja Selkämeren eteläosa -alueella sijaitsee kaksi energiantuotantoaluetta. Suomenlahdella ei ole yhtäkään energiantuotantoa koskevaa aluemerkinettä. Kaikki energiantuotantoalueet ovat kirjattu merialuesuunnitelmaan ”merituulivoimalle potentiaalisena alueena”. Sen lisäksi Saaristomeri ja Selkämeren eteläosa -alueen merkinnöissä on todettu, että maanpuolustuksen tarpeet saattavat rajoittaa alueen hyödyntämistä merituulivoimatuotannolle (Merialuesuunnitelma 2030).

Merituulivoimahankkeiden määrä Suomessa on rajallinen, ja tähän mennessä merituulivoimaa on julkisten tietojen perusteella Suomessa suunniteltu vain aluevesille (luku 2.1.1). Tulevaisuudessa on todennäköistä, että hankkeita kehitetään ja toteutetaan myös talousvyöhykkeellä, jossa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista kaavoitusta ei sovelleta. Merialuesuunnitelmat sen sijaan osoittavat useita potentiaalisia tuulivoimatuotannon alueita nimenomaan talousvyöhykkeelle. Merialuesuunnitelmat ovat kuitenkin strategisia suunnitelmia ja niihin tulee siksi suhtautua suuntaa antavina ja mahdollisuuksia kuvaavina suunnitelmina.

3.4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

3.4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltaminen

Hankkeissa, joissa suunniteltu tuulivoimaloiden määrä on vähintään 10 tai voimaloiden yhteenlaskettu teho ylittää 45 MW, on arvioitava hankkeen ympäristövaikutukset YVA-lain mukaan. Lain liitteessä 1 on YVA-hankeluettelo hankkeista, joihin sovelletaan YVA-menettelyä. Tuulivoimatuotannon osalta suoraan YVA-menettelyä edellyttävien hankkeiden tehorajaa on nostettu YVA-hankeluettelon uudistamista koskeneella lakimuutoksella (126/2019) vuonna 2019 aiemmasta 30 MW rajasta vastaamaan paremmin nykyteknologian mukaisten voimaloiden tuomaa tehon kasvua.

Edellä mainittuja rajoja pienemmän kokoluokan hankkeissa YVA-menettelyä voidaan edellyttää yksittäistapauksessa, mikäli alueen toimivaltainen ELY-keskus arvioi hankkeen ympäristövaikutusten olevan mahdollisesti merkittäviä. Päätöksen pyytäminen toimivaltaiselta ELY-keskukselta arviointimenettelyn soveltamisesta yksittäistapauksessa YVA-lain 13 §:n mukaisesti on nykyisin vakiintunut käytäntö määritellyn kokorajan alittavissakin hankkeissa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankkeesta vastaava taho laatii hankkeen eri vaihtoehdot kuvaavan arviointiohjelman, joka sisältää suunnitelman hankkeen ja sen vaihtoehtojen vaikutusten arvioimiseksi. Ennen ympäristövaikutusten arviointiohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa yhteysviranomaisen voi omasta aloitteestaan taikka toisen asiaa käsittelevän viranomaisen tai hankkeesta vastaavan pyynnöstä järjestää ennakkoneuvottelun (YVA-laki 8 §) yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyiden kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Toisessa vaiheessa hankkeesta vastaava arvioi hankkeen eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja laatii vaikutusten arvioinnin tuloksista arviointiselostuksen. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-menettely päättyy vasta sitten, kun hankkeen lupa-asia on ratkaistu.

Käytännössä YVA-menettelyn toteuttaa hankkeesta vastaavan toimeksiannosta ympäristövaikutusten arviointiin erikoistunut konsultti. YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii alueen ELY-keskus.

Tuulivoimahankkeen YVA-menettely tehdään tyypillisesti samaan aikaan tuulivoimayleiskaavoituksen kanssa. Myös yleiskaavan vaikutukset tulee arvioida, ja silloin, kun kyseessä on hankekaava, voidaan kaava- ja YVA-menettelyssä käyttää yhteneväistä valmisteluaineistoa. Myös menettelyiden kuulemiset voidaan sovittaa yhteen silloin, kun ne ovat samanaikaisesti vireillä. Nykyään myös menettelyjen yhdistäminen on mahdollista (kappale 3.4.3).

YVA-menettely ei ole lupa, vaan se edellytetään tehtäväksi ennen hankkeen vaatimia lupa- tai muita hyväksymismenettelyjä. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteutettavuudesta, mutta se tuottaa oleellisen tiedon hankkeen toteutumisen kannalta tarpeellisten viranomaismenettelyiden seuraaviin vaiheisiin. YVA-menettelyn vaativissa hankkeissa toteuttamisen kannalta tarpeellisia hyväksymismenettelyjä ei voida viedä eteenpäin ilman ympäristövaikutusten arviointimenettelyä, mutta toisaalta YVA-menettely ja siitä annettu perusteltu päätelmä ei ole valituskelpoinen päätös. Kuitenkin YVA-menettelyn toteuttamatta jättäminen voi olla valitusperuste hankkeen toteuttamisen kannalta. YVA-menettelyn nähdään myös toimivan suunnittelun väli-teenä, sillä siinä tuotetaan hankkeen ympäristövaikutuksista tietoa, joka huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

YVA-lain mukaan lupaviranomaisen tulee lupa-asiaa ratkaistaessa tarkistaa, että perusteltu päätelmä on ajantasainen. Myös hankkeesta vastaava voi pyytää YVA-menettelyn yhteysviranomaiselta ennen lupamenettelyä lausuntoa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta. Saatu lausunto voidaan toimittaa lupaviranomaiselle yhdessä lupahakemuksen kanssa. Käytännössä tuulivoimahankkeissa tämä tarkoittaa sitä, että mikäli hankkeen suunnittelun edetessä rakennettavien voimaloiden määrä tai niiden koko kasvaa merkittävästi alkuperäisessä YVA-menettelyssä selvitetystä, voidaan ELY-keskukselta pyytää lausunto YVA-menettelystä annetun perustellun päätelmän ajantasaisuudesta. Mikäli hankkeessa ja sen vaikutuksissa on tapahtunut merkittävää muutosta, voidaan YVA-menettelyä pyytää täydentämään tai ajantasaistamaan. YVA-selostusta voidaan joutua täydentämään myös ajan kulumisen vuoksi, esimerkiksi mikäli perusteltu päätelmä ei enää ole ajantasainen ympäristön maankäytön muuttumisen seurauksena. Myös koko YVA-menettelyn uusiminen voi olla tarpeen, mikäli hanke tai sen ympäristö on muuttunut merkittävästi perustellun päätelmän antamisen jälkeen.

3.4.2 Kansainvälinen kuuleminen YVA-hankkeissa

Jos Suomessa toteutettavalla hankkeella on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia Suomea velvoittavan kansainvälisen sopimuksen osapuolen tai Euroopan unionin jäsenvaltion lainkäyttövaltaan kuuluvalla alueella, tulee hankkeessa toteuttaa YVA-lain 28 §:n mukaisesti kansainvälinen kuuleminen. Ympäristöministeriön on varattava toisen valtion viranomaisille sekä niille, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa

vaikuttaa, yhteisöille ja säätiöille tilaisuus osallistua ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, jos hankkeella on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia kyseisen valtion alueella. Kansainvälinen kuuleminen toteutetaan yhtä aikaa Suomen kuulemisen kanssa.

Tuulivoimahankkeissa naapurivaltioille voi aiheutua ympäristövaikutuksia, mikäli tuulivoimahanke sijoittuu lähelle valtakunnan rajaa. Rajat ylittävät ympäristövaikutukset rajoittuvat tyypillisesti maisemavaikutuksiin, välkkeeseen ja mahdollisesti meluun sekä linnustoon, poronhoitoon ja saamelaiskulttuuriin kohdistuviin vaikutuksiin.

3.4.3 Ympäristövaikutusten arviointi muun lain mukaisessa menettelyssä

Uudistettu YVA-laki tuli voimaan toukokuussa 2017 (252/2017) ja samanaikaisesti myös maankäyttö- ja rakennuslakiin tehtiin muutoksia. Nämä ovat mahdollistaneet YVA-menettelyn ja tuulivoimayleiskaavan laatimisen yhdistettynä prosessina. YVA-lain 5 §:n mukaan hankkeen tai toteutetun hankkeen muutoksen ympäristövaikutusten arviointi voidaan toteuttaa tämän lain 3 luvun mukaisena menettelyinä, kaavan laadinnan yhteydessä siten kuin MRL:ssä säädetään tai jonkin muun lain mukaisessa menettelyssä sen mukaan kuin siitä erikseen säädetään. Jos ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan muun lain mukaisessa menettelyssä, vaikutukset tulee selvittää tämän lain 15–21, 23 ja 24 §:ssä tarkoitetulla tavalla.

Hankkeesta vastaava voi tehdä yhteysviranomaiselle aloitteen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ja kaavoituksen yhdistämisestä. Yhteysviranomaisen ja kaavoituksesta vastaava kunta voivat sopia hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta kaavoitusmenettelyssä.

Yhteismenettelyssä YVA-lain mukainen arviointi tehdään osana kaavan laadintaa. Yleiskaavan laatimisen yhteydessä arvioidaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset YVA-lain edellyttämällä tavalla. Kunnan kaavoitusviranomaisen johtaa prosessia ja toimii kaava-asiantuntijana. YVA-asiantuntijana taas toimii toimivaltainen ELY-keskus. Kaavoitusmenettely jakautuu neljään vaiheeseen: kaavoituksen vireille tulon (osallistumis- ja arviointisuunnitelma), kaavan valmisteluvaiheeseen (kaavaluonnos ja kaavaselostus), kaavaehdotusvaiheeseen sekä kaavan hyväksymisvaiheeseen. Yhteismenettelyssä kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan (OAS) liitetään YVA-laissa tarkoitetun ympäristövaikutusten arviointiohjelman sisältöä vastaava ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma ja kaavan valmisteluaineistoon liitetään YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Asiakirjojen tulee täyttää sekä YVA-lain että MRL:n mukaiset sisältövaatimukset. Menettelyssä syntyy sekä kaava että hankkeen ympäristövaikutusten arviointi.

Kuva 3-8 Yhdistetyn menettelyn eteneminen.



Taulukko 3-6 Tuulivoimahankkeiden yhteismenettelyn osapuolet sekä maankäyttö- ja rakennuslain, maankäyttö- ja rakennusasetuksen sekä YVA-lain ja YVA-asetuksen osoittamat tehtävät menettelyssä.

	Rooli	Tehtävät MRL/MRA + YVAL/YVAA
Kunta	<p>Kaavan laatimisesta vastaava viranomainen ja prosessinjohtaja</p> <p>Rakennusluvan myöntävä viranomainen</p>	<p>Toimittaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) sekä YVA-suunnitelman yhteysviranomaiselle</p> <p>Asettaa OAS:n/YVA-suunnitelman julkisesti nähtäville, huolehtii kuulemismenettelystä ja pyytää viranomaislausunnot</p> <p>Toimittaa saadut mielipiteet ja lausunnot yhteysviranomaiselle sekä hankkeesta vastaavalle/konsultille</p> <p>Toimittaa kaavan valmisteluaineiston/ YVA-selostuksen yhteysviranomaiselle</p> <p>Asettaa kaavan valmisteluaineiston/ YVA-selostuksen julkisesti nähtäville</p> <p>Varaa viranomaisille ja osallisille tilaisuuden ilmaista kantansa valmisteluaineistosta</p> <p>Toimittaa kannanotot ja lausunnot yhteysviranomaiselle sekä hankkeesta vastaavalle/konsultille</p> <p>Jatkaa kaavoitusprosessia ehdotusvaiheesta hyväksymiskäsittelyyn MRL:n ja MRA:n mukaisesti</p> <p>Suunnitelmien muuttuessa pyytää yhteysviranomaiselta päivitystä perusteltuun päätelmään tarvittaessa aina rakennuslupavaiheeseen saakka</p>

	Rooli	Tehtävät MRL/MRA + YVAL/YVAA
ELY-keskus	YVA-menettelyn yhteysviranomainen Kaavasta lausuva viranomainen	Antaa lausunnon YVA-suunnitelmasta hankkeesta vastaavalle Vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden ja laadun tarkastamisesta Antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta hankkeesta vastaavalle Lausuu perustellun päätelmän ajantasaisuudesta lupaviranomaiselle. Suunnitelmien muuttuessa päivittää perusteltua päätelmää tarvittaessa aina voimassa oleviin rakennuslupiin asti Kaavaehdotusvaiheessa antaa lausunnon kaavasta normaaliin tapaan MRL:n ja MRA:n mukaisesti
Hanketoimija	Hankkeesta vastaava	Toimittaa YVA-lain 16 ja 19 §:ssä tarkoitetut tiedot kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle eli kunnan kaavoituksesta vastaavalle.
	YVA- ja kaavakonsultti	Laatii hankkeesta vastaavan toimeksiannosta erillisselvitykset sekä yhdistetyt kaava- ja YVA-asiakirjat: kaavakartta, OAS/YVA-suunnitelma, kaava-/YVA-selostus Avustaa kuntaa prosessissa.

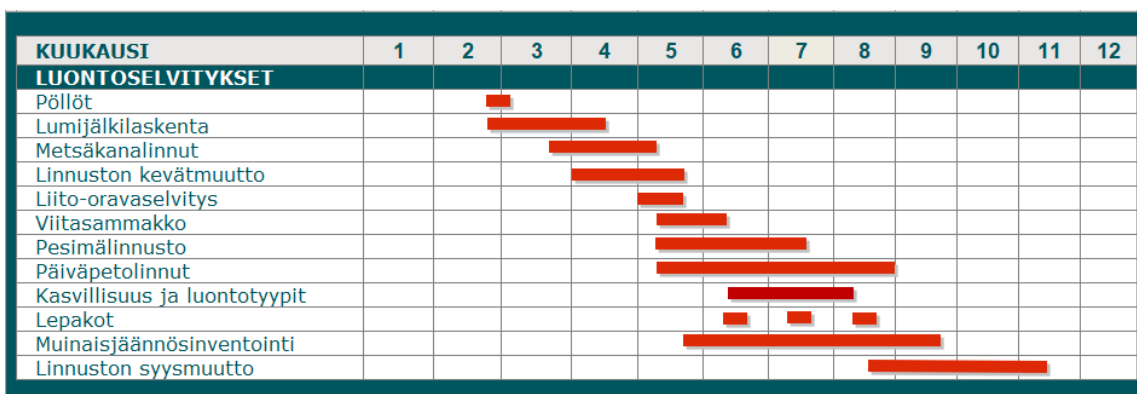
Kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään kolme julkista nähtävilläoloa, joiden aikana osallisilla ja muilla kuntalaisilla on mahdollisuus antaa mielipiteensä ja muistutuksensa hankkeesta ja vaikutusten arvioinnista. Asiakirjat asetetaan nähtäville ja samalla kaavoitusviranomaisen prosessin johtavana tahona pyytää lausunnot ja mielipiteet osallisilta. Yhteysviranomaisen arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankkeesta vastaavalle. Lausunnot, muistutukset ja mielipiteet yhteismenettelyssä valmistelluista asiakirjoista toimitetaan yhteen paikkaan (kuntaan).

3.4.4 Sujuvoittamisen haasteita

YVA-menettelyn kokonaiskesto tuulivoimahankkeissa on selvityksen asiantuntijatyöryhmän käytännön kokemuksen perusteella keskimäärin noin puolitoista vuotta hankkeen laajuudesta sekä viranomaisen antamassa perustellussa päätelmässä mahdolli-

sesti esittämistä lisäselvitystarpeista riippuen. YVA-asiakirjoihin sisällytettävien selvitysten sekä mahdollisten erilliselvitysten laatiminen kestää yleensä sitä pidempään, mitä suuremman kokoluokan hanke on kyseessä. Myös hankkeissa, jotka eivät vastaa sisällöllisesti aiemmin toteutettuja hankkeita (hanke on poikkeuksellisen laaja, hankealueen ympäristö on vaikutusten arvioinnin kannalta haastava tai hankkeen yhteensovittamisessa ympäristön muihin hankkeisiin tai toimintoihin on erityisiä haasteita), selvitysten laadinta kestää tyypillisesti kauemmin. Käytännössä tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä ei ole mahdollista toteuttaa alle vuodessa hankkeen luonto- ym. selvitysten vaatiman ajan vuoksi. Luontoselvitykset tulee tehdä oikea-aikaisesti ja niitä tehdään tyypillisesti helmi-maaliskuulta aina loka-marraskuulle saakka ja myös selvitysten raportointi ja vaikutusten arviointi vaativat aikaa.

Kuva 3-9 Tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tyypillisesti edellyttämien luonto- ja ympäristöselvitysten vuosikalenteri.



Ilman yhteismenettelyäkin YVA-menettelyä ja tuulivoimayleiskaavoitusta voidaan tehdä ajallisesti rinnakkaisina prosesseina, jolloin näissä voidaan käyttää yhteneväistä valmisteluaineistoa. Yleensä kaavaehdotuksen hyväksyminen kunnassa ja nähtäville laitto edellyttävät paitsi YVA-selostuksen valmistumista, myös yhteysviranomaisen perustellun päätelmän saamista. Erillisten prosessien nähtävillä oloajat ja lausuntojen saamiset pitkittävät kokonaisprosessia, vaikka kaiken kaikkiaan kyseessä on nimenomaan yhden hankkeen selvitysten laatiminen ja maankäytön suunnittelu.

Yhteismenettelyn mahdollistamisen taustalla on ollut YVA-lain hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan lainsäätäjän pyrkimys YVA-menettelyn tehostamiseen ja sujuvoittamiseen. Laadittaessa YVA ja kaava yhteismenettelynä, prosessin kesto on teoriassa hieman lyhyempi kuin eriteltäessä YVA ja kaava omiksi menettelyikseen. Toisiksi muutoksen sujuvoittamisvaikutus on epäselvä: ensimmäisiä yhdistettyjä menettelyitä vasta viedään loppuun ja niiden kesto on vanhaan erillisten menettelyiden

järjestelmään nähden ollut selvityksen asiantuntijatyöryhmän kokemuksen mukaan ollut pidempi. Koska prosessit ovat eri lakien mukaiset ja niitä ohjaavat eri viranomaistahot (kaavoitusmonopoli on kunnilla ja YVA-menettelyjä ohjaa alueellinen valtion viranomainen eli ELY-keskus), käytännön tasolla yhteismenettelyn synergiaedut ja varsinkin aikataulusäästöt suhteessa aikaisempaan käytäntöön rinnakkaisista prosesseista ovat jääneet pieniksi.

Kun kokemus yhteismenettelyistä lisääntyy, yhteismenettelyllä oletetaan saavutettavan aikataulusäästöä erillisiin menettelyihin verrattuna. Sidosryhmien osallistumisen kannalta yhteismenettelyn nähdään olevan kokonaisuutena selkeämpi. Yhteismenettelyssä hankkeen etenemistä on helpompi seurata ja sidosryhmät löytävät hankkeeseen liittyvän tiedon yhdestä paikasta. Osallistuminen kaavoituksen eri vaiheisiin on myös selkeämpää.

3.4.5 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kehittäminen tuulivoimarakentamisen edistämiseksi

Selvityksen perusteella ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ja siihen liittyviä toimintatapoja ja käytäntöjä voidaan edelleen kehittää tuulivoimarakentamisen edistämiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta kuuleminen on YVA-lain mukaan vähintään 30 ja enintään 60 päivää. Työryhmän kokemuksen mukaan käytännössä kuuleminen kestää lähes aina 60 päivää. Tuulivoimahankkeiden YVA-menettely on viranomaistahoille ja jo monille kunnillekin hyvin tuttu prosessi. Hankkeissa, jotka sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetuille alueille ja joissa ei ole odotettavissa erityisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia, tulisi kuuleminen voida toteuttaa esimerkiksi 30 tai 45 päivässä. Lausuntojen ja perustellun päätelmän saamista määräajan puitteissa tukee se, että lausuvilla tahoilla olisi ennakkotieto nähtävillä olojen ajankohdista, jolloin resurssit lausunnon laatimiseen voidaan varata hyvissä ajoin. Lisäksi useissa hankkeissa on käytössä seuranta- tai ohjausryhmätyöskentely, jonka puitteissa kunta ja muut keskeisen sidosryhmät pääsevät tutustumaan YVA-menettelyn aineistoon jo ennen varsinaista kuulemisaikaa.

Mikäli YVA-kynnyksen tuotantotehon määre (45 MW) olisi suurempi tai poistuisi kokonaan, voisi nykyaikaisilla voimaloilla tuotanto olla jopa kaksinkertainen voimaloiden lukumäärän kasvamatta ilman, että tehon kasvusta suoraan seuraisi vaatimus YVA-menettelyn tekemiselle. Voimaloiden tehot ovat kasvaneet nopeasti ja tänä päivänä kymmenen voimalan tuulivoima-alueen kokonaisteho on tyyppillisesti selvästi enemmän kuin kymmenen voimalan alueen kokonaisteho muutamia vuosia sitten. Hankkeen

ympäristövaikutukset voidaan arvioida kaavoituksen yhteydessä riittävällä laajuudella myös sellaisissa hankkeissa, jotka eivät vaadi YVA-menettelyä. Jatkossa olisi hyvä selvittää tarkemmin voimalatehon vaikutusta ympäristövaikutusten merkittävyyteen ja tuotantotehoa koskevaan määreen tarpeellisuuteen. Rakennetuista uusista tuuli-voima-alueista on mahdollista saada toteutuneita vaikutuksia koskevaa tutkimustietoa, mitä voidaan hyödyntää jatkoselvityksessä.

Pienten kuntien kaavoitusresurssit ovat rajalliset ja voivat rajoittaa kunnan halua lähteä toteuttamaan yhteismenettelyä. Selvityksen yhteydessä käydyn sidosryhmävuoropuhelun perusteella pienten kuntien kaavoitusviranomaiset kokivat olevansa vailla tukea ja selkeitä toimintatapoja ja ohjeita siitä, mitä yhteismenettely edellyttää kunnalta. Ohjeiden lisäämisellä ja tuen tarjoamisella voitaisiin parantaa yhteismenettelyn toteuttamisen mahdollisuuksia nykyistä useammassa kunnissa.

Hankkeissa voisi järjestää joustavasti viranomaisten kanssa työneuvotteluja, joissa ennen virallisia nähtävillä oloja hankkeen vaikutuksista ja kaavaratkaisuista voidaan keskustella epävirallisemmin ja saada myös viranomaisten näkemyksiä. Tällä voitaisiin nykyistä paremmin ennakoida mahdollisia lisäselvitystarpeita ja hankesuunnitelmien muutostarpeita. Toimintatavaltaan tämä muistuttaisi YVA-lain muutoksella (252/2107) lakiin sisällytettyä ennakkoneuvottelua, jossa ennen YVA-ohjelman laatimista esitellään hanke viranomaiselle sekä käydään läpi viranomaisen alustava näkemys hankkeen vaikutusten arvioinnin vaatimista selvitystarpeista. Vastaavassa hengessä käytäviä neuvotteluita voidaan järjestää myös YVA- ja yhteismenettelyn käynnissä ollessa.

- YVA-selostusvaiheessa tulisi mahdollisuuksien mukaan hyödyntää YVA-lain mukaista maksimikuulemisaikaa lyhyempiä kuulemisaikoja.
- Suositellaan selvitettäväksi tarkemmin tuotantotehoa koskevan määreen 45 MW merkitystä tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten merkittävydessä ja näin YVA-kynnyksenä. Mahdollisuuksien mukaan tulisi suurentaa YVA-lain tehorajaa tai poistaa se kokonaan.
- Kunnille tulisi tarjota ohjeistusta ja tukea yhteismenettelyyn nykyistä enemmän. Erityisesti kaivataan ohjeita ja yhteisiä toimintatapoja siihen, mitä yhteismenettely edellyttää kunnalta.
- YVA-menettelyn aikana suositellaan järjestettäväksi työneuvotteluita, noissa viranomaisen näkemyksiä kuullaan jo ennen varsinaista YVA-asiakirjojen nähtävillä oloaikaa ja ennen niitä koskevaa lausuntoa / perusteltua päätelmää.

3.5 Ympäristölupa

Tuulivoima ei kuulu ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 luetteloon, jolloin ympäristölupaa ei lähtökohtaisesti edellytä. Lupaa voidaan kuitenkin edellyttää aiheutuvien vaikutusten perusteella ympäristönsuojelulain 27 §:n 2 momentin 3 kohdan nojalla, jonka mukaan ympäristölupa on oltava toimintaan, josta saattaa aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920, jäljempänä naapuruussuhdelaki) 17 §:ssä tarkoitettuja seurauksia. Tällä tarkoitetaan kohtuuttoman rasituksen aiheutumista naapureille, lähistöllä asuvalle tai kiinteistöä, rakennusta tai huoneistoa hallitsevalle. Pääsääntöisesti tuulivoimarakentaminen pyritään jo maankäytön suunnittelun keinoin sijoittamisen ohjaamisella sijoittamaan kauemmas muun muassa asutusalueiden läheisyydestä.

Tuulivoimaloiden sijoittamisen ohjaamisella on tarkoitus varmistaa, että voimalat eivät aiheuta välke- tai meluvaikutuksia asutukselle tai meluvaikutukset jäävät alle ohjearvojen, joista on säädetty valtioneuvoston asetuksessa tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015). Tuulivoimayleiskaavoituksen sijoittamisen ohjaamisessa tarkastellaan myös välkevaikutuksia, joille Suomessa ei ole määritelty valtioneuvoston asetuksella ohjearvoja melun tapaan. Ympäristöministeriö on suosittanut käyttämään suuntaa antavina ohjeina välkkymisestä aiheutuvan haitan arvioinnissa Saksan (8 h/vuosi), Ruotsin (8 h/vuosi, 30 min/ vuorokausi) ja Tanskan (10 h/vuosi) raja-arvoja (Ympäristöministeriö 2016). Käytännön kokemuksen perusteella tuulivoimaosayleiskaavojen mallinuksissa välkkeen määrää verrataan useimmiten ohjearvoon 8h/vuosi, kun mallinnus on tehty ns. real case -mallinuksella, joka huomioi auringonpaistetuntien todennäköisyyden. Tiedossa kuitenkin on, että kunnissa on myös sovellettu muita ohjearvoja (Suomen tuulivoimayhdistys 2020).

Toimivaltainen viranomaisen tuulivoimalaitoksen ympäristölupaa koskevassa asiassa on kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, ja siten ympäristöluvan edellyttäminen on kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen harkintavallassa. Tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarve voi tulla ilmi ennen tuulivoimalan rakentamista tai vasta voimalan käytön aikana. Tuulivoimalan ennakkoinen ympäristöluvan tarve perustuu laskennalliseen välke- ja melumallinnukseen. Mikäli ympäristöluvan tarve tulee ilmi ennen tuulivoimalan rakentamista, edellytetään sen hakemista viimeistään rakennuslupahakemuksen yhteydessä. Rakennuslupa-asian ratkaisemista voidaan lykätä, kunnes ympäristölupa-asia on ratkaistu, jos se rakennuksen käyttömahdollisuudet tai aiotun toiminnan ympäristövaikutukset huomioon ottaen on perusteltua (MRL 134 §). Ympäristölupahakemuksen ja rakennuslupahakemuksen käsittelyyn voidaan soveltaa myös eräiden ympäristöllisten lupamenettelyjen yhteensovittamisesta annettua lakia (764/2019), mikäli hakija luvan hakija on sitä pyytänyt. Myös jo toiminnassa olevalta tuulivoimalalta voidaan edellyttää ympäristölupaa, mikäli havaitaan, että se aiheuttaa naapuruussuhdelain 17 §:ssä tarkoitettuja vaikutuksia.

Voimaloiden roottorin koon kasvu vaikuttaa välkkeen määrää lisäävästi, sillä välke lisääntyy roottorin pinta-alan kasvaessa. Tällä hetkellä suurimpien markkinoilla olevien tuulivoimaloiden roottorin halkaisija on 160 – 170 m. Välkevaikutukset ulottuvat meluvaikutuksia selvästi kauemmas etenkin sellaisissa tuulivoimahankkeissa, joissa voimalan lähtömelutaso on alhainen.

Välkevaikutuksen määrää voidaan vähentää varjostuksen havaitsemisjärjestelmällä, joka perustuu varjostuksen määrän mittaamiseen lähimmillä rakennuksilla ja voimaloiden pysäyttämiseen sallitun varjostusmäärän ylittyessä ja niissä olosuhteissa, joissa varjostusta muodostuisi. Koska tuulivoimayleiskaava säätelee voimaloiden sijaintia eikä toimintaa, ei maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa tuulivoimayleiskaavassa tai rakennusluvassa ole kuitenkaan lainsäädännöllistä mekanismia selkeärajaisten, toimintaa rajoittavien määräysten antamiseen ja niiden valvontaan. Epäselvää on, missä määrin maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa tuulivoimayleiskaavan laadinnassa voidaan huomioida teknologian edellytykset vähentää tuulivoimaloiden välkevaikutuksia, mikäli ohjearvot sijoituspaikkaan perustuvassa välkemallinnuksessa ylittyvät. Kaavoituksessa olisikin tärkeä huomioida mahdollisuus vähentää tuulivoimalaitosten aiheuttamaa väkettä varjostuksen havaitsemisjärjestelmällä. Ympäristönsuojelulain mukainen lupamenettely voi olla meneillään maankäyttö- ja rakennuslain menettelyjen kanssa rinnakkain, ja ympäristöluvan lupamääräyksissä voidaan määrätä rajaja ohjearvojen noudattamisesta, käytettävästä teknologiasta sekä toiminnan valvonnasta.

Ympäristölupamenettely voi pitkittää jonkin verran tuulivoimaloiden rakentamista koskevien viranomaismenettelyiden toteutumista, sillä ympäristöluvan myöntäminen kestää noin 4 – 6 kk, mikäli ympäristöluvasta ei valiteta. Ympäristölupamenettelyssä asianosaisia ovat ne, joiden etua tai oikeutta asia saattaa koskea (YSL 43 §). Rakennuslupamenettelyssä asianosaisia ovat puolestaan naapurikiinteistöt ja vastapäiset kiinteistöt (MRL 133 §). Ympäristölupamenettelyssä asianosaisten laajuus on siten huomattavasti rakennuslupamenettelyn osallisia laajempi, mikä jo sinällään saattaa lisätä valitusten todennäköisyyttä. Ympäristölupahakemus voidaan jättää samanaikaisesti rakennuslupahakemuksen kanssa, joten ympäristölupahakemuksen käsittely ja siihen liittyvä valitusprosessi voivat olla käynnissä samaan aikaan kuin kaavaa ja rakennuslupaa koskevat valitusprosessit. Tuulivoimahankkeista vastaavat kokevatkin haastattelujen perusteella tärkeäksi ympäristölupaviranomaisen ennakoitavuuden luvan edellyttämisessä, ja että tieto ympäristöluvan edellyttämisestä tulisi jo ennen rakennusluvan hakemista, esimerkiksi YVA-menettelyn aikana.

- Suositellaan, että välkevaikutuksesta (varjostuksen muodostumisesta) annetaan ohjearvo valtioneuvoston asetuksella, sekä selkeytetään ohjeistusta sovellettavista mallinnusmenetelmistä
- Suositellaan, että tekniset menetelmät varjostuksen vähentämiseen voidaan ottaa huomioon tuulivoimayleiskaavassa ja edelleen tarvittaessa ympäristöluvassa

3.6 Vesilupa

Tietyt hankkeet voivat edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa). Vesialueella sijaitsevan tuulivoimalan rakentamiselle tarvitaan vesilain 3 luvun 2 §:n mukainen lupa, mikäli hanke voi muuttaa vesistön syvyyttä, asemaa, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä, taikka pohjaveden laatua tai määrää ja tämä muutos aiheuttaa kyseisessä pykälässä mainittuja seurauksia (luonnon vahingollinen muuttuminen, vesistön tilan huonontuminen, vaara terveydelle tai vahingon tai haitan aiheuttaminen kalastukselle, kalastolle tai vesiliikenteelle). Tuulivoimalan rakentaminen vaatii vesilain mukaisen luvan myös, mikäli rakentamisen aiheuttama muutos vähentää merkittävässä määrin luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön. Vesilain 3 luvun 3 §:n mukaan lupa vaaditaan seurauksista riippumatta aina, jos hanke koskee valtaväylän sulkeamista tai supistamista sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettamista, voimajohdon tekemistä yleisen kulku- tai valtaväylän ali tai vesialueen ruoppaamista silloin, kun ruopattavan massan määrä ylittää 500 m³. Tuulivoimahanke voi edellyttää vesilupaa myös vesilain 2 luvun 11 §:n vesiluontotyyppien luonnontilan heikentämiskiellon perusteella, jonka mukaan luonnontilaisten, enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen tai muualla kuin Lapissa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan heikentäminen on kielletty.

Tuulivoimahankkeen mahdollisen vesiluvan tarpeen arviointi pyydetään paikalliselta ELY-keskukselta. Vesiluvan myöntää aluehallintovirasto (AVI). Hakemusmenettelystä ja hakemuksen sisältövaatimuksista on säädetty vesilain 11 luvussa ja muutoksenhausta 15 luvussa. Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaan vesilupa myönnetään, mikäli i) hanke ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua; tai ii) hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituihin menetyksiin. Lupaa ei kuitenkaan saa myöntää, jos hanke mm. vaarantaa yleistä terveydentilaa tai turvallisuutta taikka aiheuttaa huomattavia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa tai vesiluonnossa ja sen toiminnassa. Vesiluvan myöntäminen perustuu haitattomuusedellytykseen tai intressivertailuun. Intressivertailun ohessa sovelletaan kohtuuttomuusedellytystä. Lupaviranomainen voi

yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen pienvesien heikentämiskiellosta, jos luontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Tuulivoimaloita ei saa sijoittaa laivaväylille.

3.6.1 Vesilain mukaiset luvat merituulivoimahankkeille

Pääsääntöisesti ainoastaan merituulivoimalat tarvitsevat vesilain (587/2011) mukaisen vesiluvan. Vesiluvan lisäksi merituulivoimahanke voi edellyttää vesilain mukaista tutkimuslupaa. Toimivaltainen viranomaisen merituulivoimahankkeiden vesilain mukaisissa asioissa aluevesi- ja talousvyöhykkeellä on aluehallintovirasto. Merituulivoimahankkeissa tehdään merenpohjan tutkimuksia jo varsin aikaisessa suunnitteluvaiheessa, ja vesilain mukaisen tutkimusluvan hakeminen voikin olla tarpeen jo ennen vesitalousluvan hakemista, jos tutkimusten toteuttamisesta ei ole sovittu vesialueen hallitsijan kanssa. Aluehallintovirasto voi hakemuksesta myöntää vesilain 18 luvun 7 §:n mukaisen määräaikaisen tutkimusluvan vesitaloushankkeen vaikutusten tai toteuttamismahdollisuuksien selvittämistä varten toisen alueella. Luvassa annetaan myös tarpeelliset määräykset haittojen välttämisestä sekä edunmenetysten korvaamisesta. Tutkimuslupaa koskeva päätös saadaan panna täytäntöön muutoksenhausta huolimatta. Vesilain mukaista tutkimuslupaa ei ole tarpeen hakea talousvesivyöhykkeellä, sillä siellä tutkimustoimintaa koskeva lupa myönnetään Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain (Laki Suomen talousvyöhykkeestä 1059/2014) perusteella.

Merituulivoimahankkeen vesiluvanvaraisuus voi perustua yleiseen luvanvaraisuuteen (VL 3 luku 2 §) tai vesilaissa erikseen lueteltuihin vesitaloushankkeiden hanketyyppeihin (VL 3 luku 3 §), tai molempiin. Merituulivoimaloiden rakentaminen edellyttää vesitalouslupaa rakentamisen vaikutusten sekä ruoppausten ja johtojen asentamisen perusteella. Merenpohjaan asennettava merikaapeli edellyttää vesilain mukaista lupaa aina, jos se sijoittuu alueelle, jossa on yleinen kulkuväylä.

Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaan vesilupa myönnetään, mikäli 1) hanke ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua (haitattomuusedellytys); tai 2) hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koitaviin menetyksiin (intressivertailu). Intressivertailun ohella lupaharkinnassa otetaan huomioon myös luvan myöntämisen ehdottomat esteet. Vesilain 3 luvun 4 §:n 2 momentin mukaan lupaa ei saa myöntää, jos hanke vaarantaa yleistä terveydentilaa tai turvallisuutta taikka aiheuttaa huomattavia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa tai vesiluonnossa ja sen toiminnassa. Merituulivoimahankkeiden laajuuden vuoksi vesiluvan myöntämisen edellytyksiä arvioidaan intressivertailun perusteella, sillä haitattomuuden perusteella vesilupa voidaan myöntää vain vähäiselle hankkeelle. Intressivertailun tuloksena hankkeen hyötyjen on oltava huomattavasti

haittoja suuremmat, jotta lupa voidaan myöntää, eikä asiassa saa myöskään ilmetä luvan myöntämisen ehdottomia esteitä. Hyödyt ja haitat on arvioitava mahdollisimman tarkasti.

Merituulivoimahankkeiden yhteydessä vesiluvan hakijalla aluevesivyöhykkeellä on oltava oikeus valtaosaan hankkeen edellyttämistä alueista vesialueen vuokraamisen kautta, koska luvan myöntämisen edellytyksenä on oikeus hankkeen edellyttämiin alueisiin (VL 3 luku 4 § 3 momentti). Vesiluvan myöntämisen yhteydessä on mahdollista myöntää käyttöoikeus toiselle kuuluvaan alueeseen, mutta hakijalla on oltava omistusoikeus tai pysyvä käyttöoikeus vähintään puoleen tarvittavasta alueesta (VL 2 luku 13 §). Suomen aluevedet kuuluvat Suomen valtiolle ja omistajan tehtäviä kiinteistöasioissa hoitaa Metsähallitus. Käytännössä merituulivoimahankkeen toteuttaminen aluevesillä edellyttää siis vesialueiden vuokraamisesta sopimista Metsähallituksen kanssa. Talusvyöhykkeellä alueen käyttöoikeus muodostuu talusvyöhykelain (Laki Suomen talusvyöhykkeestä 1058/204) 6 §:n hyödyntämisoikeuden perusteella, joka myönnetään valtioneuvoston yleisistunnossa.

Vesilupaa myönnettäessä on hankkeesta aiheutuvat edunmenetykset määrättävä korvattavaksi (VL 13 luku 7 §). Erityisestä syystä korvausasia voidaan määrätä ratkaistavaksi myöhemmin, mutta tässäkin tapauksessa hakemus korvausasian ratkaisemisesta on laitettava vireille määräajassa, eikä korvausasian ratkaisu myöhemmin estä vahingonkärsijää hakemasta korvausta muiden vesilain säännösten mukaisesti (VL 11 luku 18 §). Merituulivoimahankkeessa korvattavaksi voivat tulla esimerkiksi ammattikalastuksen vaikeutuminen rakentamisen haittojen kohdistuessa kutu- tai pyyntialueille. Lisäksi luvassa voidaan määrätä kalatalousvelvoite tai kalatalousmaksu hankkeesta kalakannoille aiheutuvan haitan kompensoimiseksi. Vesiluvissa määrätään myös muun muassa hankkeen rakentamiseen ja seurantaan liittyvistä seikoista.

Vesilupaa haettaessa on määritettävä varsin yksityiskohtaisesti merenpohjassa tehtävät toimenpiteet (ruoppaukset, massanvaihdot) sekä esitettävä suunnitelma-asiakirjat perustamistavasta. Voimalan sijaintipaikka tulee vesiluvassa määritellyksi tarkemmallalla tasolla kuin mitä yleiskaavassa määrätään. Sidosryhmähaastatteluissa hankkeesta vastaavat toivat esille näkemyksensä, jonka mukaan vesilupa- ja rakennuslupamenettelyihin liittyy päällekkäisyyttä. Vaikka rakennusluvan ja vesilain mukaisten lupien myöntämisen edellytykset ovat erilaiset, ei rakennuslupamenettelyssä käsitellä sellaista rakentamista, joka ei tulisi käsitellyksi jo vesilain mukaisessa lupamenettelyssä. Sidosryhmähaastatteluissa myös viranomaistahot toivat esille, että teknologia tulee lukituksi tarpeettoman varhaisessa vaiheessa hankkeen suunnittelua, kun jo vesilupavaiheessa tulee hankkeen tekniset yksityiskohdat olla selvillä. Käytännössä vesilupa sitoo voimaloiden tarkemmat sijaintipaikat sekä perustamistavan. Koska perustusten tarkemmat yksityiskohdat sekä voimaloiden sijainnit suhteessa toisiinsa ovat riippuvaisia toteutettavasta voimalatyyppikohtaisesta perustamistavasta ja roottorin

halkaisijasta, tulee voimalatyyppi ja voimaloiden tarkat sijainnit määriteltyä varsin tarkasti jo vesilupavaiheessa. Tämä voi olla haaste, jos se johtaa siihen, ettei rakennuslupavaiheessa, ja edelleen rakentamisessa, ole mahdollista hyödyntää parhaita sillä hetkellä saatavissa olevaa teknologiaa.

Talousvyöhykkeelle rakennettavat tuulivoimalat eivät vaadi rakennuslupaa, joten siellä voimaloiden yksityiskohtaista rakentamista ohjataan vesilain mukaisella lupamenetelyllä. Lisäksi sovelletaan talousvyöhykelain säännöksiä käyttöoikeudesta ja rakentamisoikeudesta, missä toimivalta on valtioneuvoston yleisistunnolla.

3.7 Puolustusvoimien lausunto

Kaikki Suomessa toteutettavat tuulivoimalat vaativat käytännössä myönteisen lausunnon Puolustusvoimilta. Koska myönteinen lausunto on hankkeen toteuttamisen kannalta käytännössä ehdoton edellytys, lausuntopyyntö tehdään yleensä hyvin varhaisessa vaiheessa hankekehitystä.

Puolustusvoimat voivat joko arvioida voimaloiden tutkavaikutukset itse, tai lausunnon perusteeksi voidaan edellyttää VTT:n toteuttamaa erillistä tutkavaikutusten arviointia. Nykyinen lausuntomenettely on kuvattu tarkemmin luvussa 5.2.2 koskien tuulivoimarakentamisen ja Puolustusvoimien aluevalvonnan yhteensovittamista.

Selvityksen aikana hankkeesta vastaavien kanssa käydyn vuoropuhelun perusteella lausuntomenettelyssä suurimmaksi haasteeksi koetaan vaikutusmahdollisuuksien puute. Salassa pidettävien maanpuolustukseen liittyvien seikkojen vuoksi hankkeesta vastaaville tai maankäytön suunnittelusta vastaaville viranomaisille ei voida antaa tietoja, joita voitaisiin hyödyntää tuulivoima-alueiden suunnittelemiseksi Puolustusvoimien kannalta toteuttamiskelpoisiksi. Puolustusvoimien kannalta hanke on joko hyväksyttävissä sellaisenaan tai ei lainkaan hyväksyttävissä. Kielteisen lausunnon saatuaan hankkeesta vastaava voi pyytää lausuntoa pienemmällä voimalamäärällä tai pienemmillä voimaloiden dimensioilla tavoitteenaan iteroinnilla päästä Puolustusvoimien hyväksymään ratkaisuun, joka kuitenkin olisi kaupallisesti kannattava (ns. ”minimihanke”). Hankkeesta vastaavien ja Puolustusvoimien välisen vuoropuhelun ja saatavilla olevan tiedon vähäisyyden vuoksi ratkaisun hakeminen on kuitenkin usein kallista ja hidasta. Tuulivoimarakentamisen ja Puolustusvoimien aluevalvonnan yhteensovittamiseksi nykyistä paremmin on hyvä lisätä hankkeesta vastaavien ja Puolustusvoimien vuoropuhelua ratkaisujen hakemiseksi. Puolustusvoimien edustajan haastattelun mukaan vuoropuhelua onkin viime vuosina lisätty yhä enemmän. Tulisi harkita, onko Puolustusvoimien mahdollista vielä nykyistä enemmän ohjata hankkeesta vastaavia hankkeen suunnittelussa Puolustusvoimien kannalta hyväksyttäväksi siten, että

voidaan välttää aikaa vievältä ja kalliilta iterointivaiheelta. Ohjauksessa voitaisiin muun muassa kommentoida yksittäisten voimaloiden sijaintia ja toteuttamiskelpoisuutta Puolustusvoimien näkökulmasta ja näin ohjata tuulivoima-alueen suunnittelua siihen suuntaan, että tuulivoimatuotanto olisi yhteensovitettavissa Puolustusvoimien toiminnan kanssa.

Sidosryhmävuoropuhelussa nousi esiin myös Puolustusvoimien lausunnon lainsäädännölliseen taustaan liittyviä kysymyksiä. Hankkeesta vastaavat ovat kokeneet lausuntomenettelyn hankalaksi muun muassa siitä syystä, ettei kyseessä ole varsinaisesti lupa. Lausunnotta ei voi valittaa, vaikka tässä tapauksessa lausunto voi olla ratkaiseva hankkeen toteutumisen kannalta. Lainsäädännölliseen taustaan liittyviä kysymyksiä ja niiden ratkaisumahdollisuuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 5.4.

Aiemmin Puolustusvoimien antamilla lausunnoilla ei ole ollut voimassaoloaika, mutta asia on muuttunut maaliskuussa 2020. Nykyään lausuntoihin lisätään viiden vuoden voimassaoloaika. Koska Puolustusvoimien lausunto on hankkeen toteuttamismahdollisuuksien kannalta keskeinen, pyydetään lausunto usein hyvin varhaisessa vaiheessa hankekehitystä. Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät selvitykset tehdään tällöin vasta Puolustusvoimien myönteisen lausunnon jälkeen. Onkin mahdollista, että näissä selvityksissä tulee esille muita asioita, jotka estävät hankkeen toteuttamisen. Puolustusvoimien myönteisiä lausuntoja voi näin ollen olla hankkeilla, joilla ei muista syistä ole edellytyksiä toteutua. Hankkeesta vastaavien toivotaan ilmoittavan Puolustusvoimille, mikäli jokin Puolustusvoimien myönteisesti lausuma hanke ei muista syistä etene toteutukseen.

Puolustusvoimille laadittavassa lausuntopyynnössä esitetään tuulivoimaloiden lopulliset sijainnit sekä voimaloiden dimensiot. Näihin voidaan tehdä lausunnon antamisen jälkeen vain vähäisiä muutoksia ja mikäli hankesuunnittelun yhteydessä yksittäisen voimalan sijainti muuttuu, tulee Puolustusvoimilta pyytää uusi lausunto. Puolustusvoimat on tarkentamassa voimaloiden sijaintien muuttumiseen liittyvää ohjeistustaan (tiedoksianto puolustushallinnolta selvitykselle maaliskuussa 2021). Uuden ohjeistuksen mukaan hankkeesta vastaavan tulee pyytää uutta lausuntoa, jos toteutettavien tuulivoimaloiden koko (suurempi, korkeus > 10 m), määrä (enemmän) tai sijoittelu poikkeaa (> 100 m) niistä tiedoista, joilla Puolustusvoimat (Pääesikunnan operatiivinen osasto) on antanut aiemman lausuntonsa hankkeesta. Uutta lausuntoa ei tarvita alle 100 m siirrosta, paitsi VTT:n haittavaikutusarvioinnin vaatineilta hankkeilta. Myös silloin, kun voimaloiden siirto on pienempi kuin 100 m, tulee voimaloiden tarkat koordinaatit ilmoittaa Puolustusvoimille ennen rakentamisen aloittamista, jotta ne voidaan ottaa huomioon lentotoiminnassa.

Puolustusvoimien lausunnon myöntäminen kestää yleensä 2 – 12 kuukautta. Lausun-
tomenettelyn keston vaikuttaa se, tarvitaanko hankkeen vaikutusten arviointia varten
VTT:n laatima erillinen tutkavaikutusten arviointi vai ei.

Talousvyöhykkeellä tapahtuvassa tuulivoimarakentamisessa ei sovelleta MRL:a muu-
toin kuin merialuesuunnittelun osalta, eli kaavoitusmenettely puuttuu talousvyöhyk-
keelle suunniteltavista hankkeista. Puolustusvoimien näkemys otetaan talousvyöhyk-
keellä huomioon rakentamista koskevassa valtioneuvoston päätöksenteossa (luku
3.10).

- Suositellaan, että Puolustusvoimat edelleen lisää hankkeesta vastaavien kanssa käytävää vuoropuhelua ja pyrkii mahdollisuuksien mukaan osana vuoropuhelua antamaan ohjausta hankkeen suunnittelemiseksi sel-laiseksi, että se olisi yhteensovitettavissa Puolustusvoimien toiminnan kanssa.

3.8 Lentoliikenteeseen liittyvät lausunnot ja luvat

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom antaa lausunnon tuulivoimahankkeiden YVA- ja kaavoitusmenettelyssä. Traficomien rooli hankkeiden suunnittelun ohjauksessa on keskeinen niillä alueilla, joilla voimaloilla voi selvästi olla vaikutusta lentoliikenteeseen.

Tuulivoima-alueen suunnittelun ja sen rakentamiseen liittyvien muiden viranomaismenettelyjen edetessä on Traficomilta haettava etukäteen lupa lentoesteen asettami-selle. Traficomille toimitettavaan lupahakemukseen on liitettävä ANS Finlandin lau-sunto esteestä. Lupa myönnetään, mikäli suunnitellun voimalan perustaminen ei ai-heuta vaikutuksia lentoliikenteelle. Lupa myönnetään 2 vuoden määräajaksi, mutta määräaika voidaan tarvittaessa pidentää. Lentoesteluvasta säädetään ilmailulain 158 §:n 2 momentissa ja se tarvitaan, mikäli laitteen, rakennuksen, rakennelman tai merkin asettaminen aiheuttaa esteen, joka:

1. Ulottuu yli 10 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä ole-van suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnyksistä ulospäin,
2. Ulottuu yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee 1. kohdassa tarkoitettun alueen ulkopuolella, mutta kuitenkin enintään

- 45 kilometrin etäisyydellä 75 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteteestä,
3. Ulottuu yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee 1. kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolelta, mutta kuitenkin enintään 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin 75 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteteestä,
 4. Ulottuu yli 60 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee 1. – 3. kohdissa tarkoitettujen alueiden ulkopuolella,
 5. Lämpäisee lentoesterajoituspinnan tai
 6. Esteellä on vaikutusta lentomenetelmien estevarakorkeuteen.

ANS:n lausunnon saaminen kestää yleensä noin 1 – 2 kuukautta lausuntopyynnöstä.

ANS Finlandin lentoestelausunto tarvitaan jokaiselle yksittäiselle lentoesteelle eli tässä tapauksessa jokaiselle tuulivoimalalle erikseen niiden rakennuslupahakemuksen liitteeksi. Näin rakennuslupaviranomainen saa vahvistuksen siitä, että lupien kohteena olevat voimalat täyttävät määräykset korkeusrajoituksista. Itse lentoesteluvat haetaan Traficomilta yleensä viimeistään rakennuslupien myöntämisen jälkeen, usein jopa ennen rakennuslupien saantia. Lupa on kuitenkin aina oltava ennen lentoesteen rakentamisen aloittamista.

ANS Finland voi ilmaliikennepalvelujen tarjoajana ilmailulain 158 §:n 4 momentin sekä ilmailumääräyksen AGA M3-14 perusteella vapauttaa lentoesteen lopullisen lentoesteluvan hakemiselta Traficomilta, mikäli voimalat sijaitsevat alueella, jolla ne eivät tule aiheuttamaan merkittäviä haasteita lentoliikenteelle. Luvan hakemisen vapautuksesta lausutaan tällöin ANS Finlandin lentoestelausunnossa.

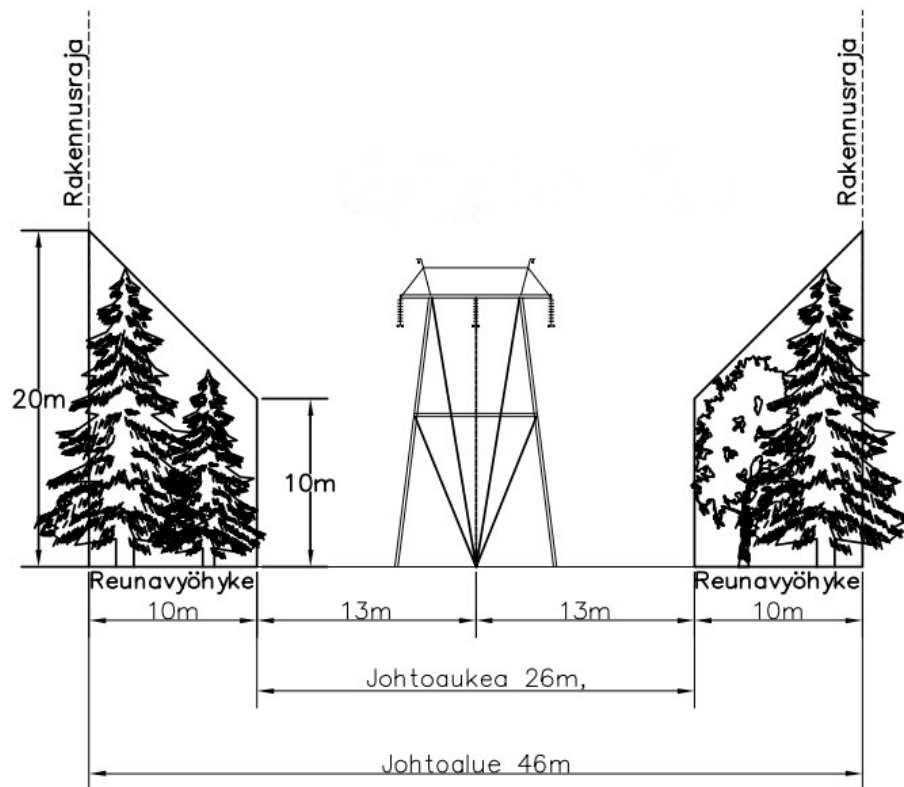
Selvityksen sidosryhmävuoropuhelussa nousi esille koetut epäselvyydet koskien lausuntojen ja lupien uusimisen tarvetta. Nykyisellään ei ole yksityiskohtaista ja hankkeesta vastaavien kannalta riittävän selkeää ohjeistusta siitä, kuinka merkittävät voimalapaikkojen muutokset edellyttävät uuden lausunnon ja luvan hakemista. Tämä on vaihdellut hankkeittaisesti: tietyillä alueilla pienikin koordinaattimuutos on edellyttänyt luvan päivitystä, kun taas toisaalla alle 100 metrin siirtoon on voitu soveltaa jo myönnettyä lausuntoa tai lupaa.

- **Suosittelaa, että Traficom ja ANS Finland laativat riittävän ohjeistuksen siitä, minkälaiset muutokset tuulivoimaloiden sijainnissa ja koossa vaativat uuden lausunnon pyytämistä tai luvan hakemista.**

3.9 Tuulivoima-alueen liityntäjohdon viranomaismenettelyt

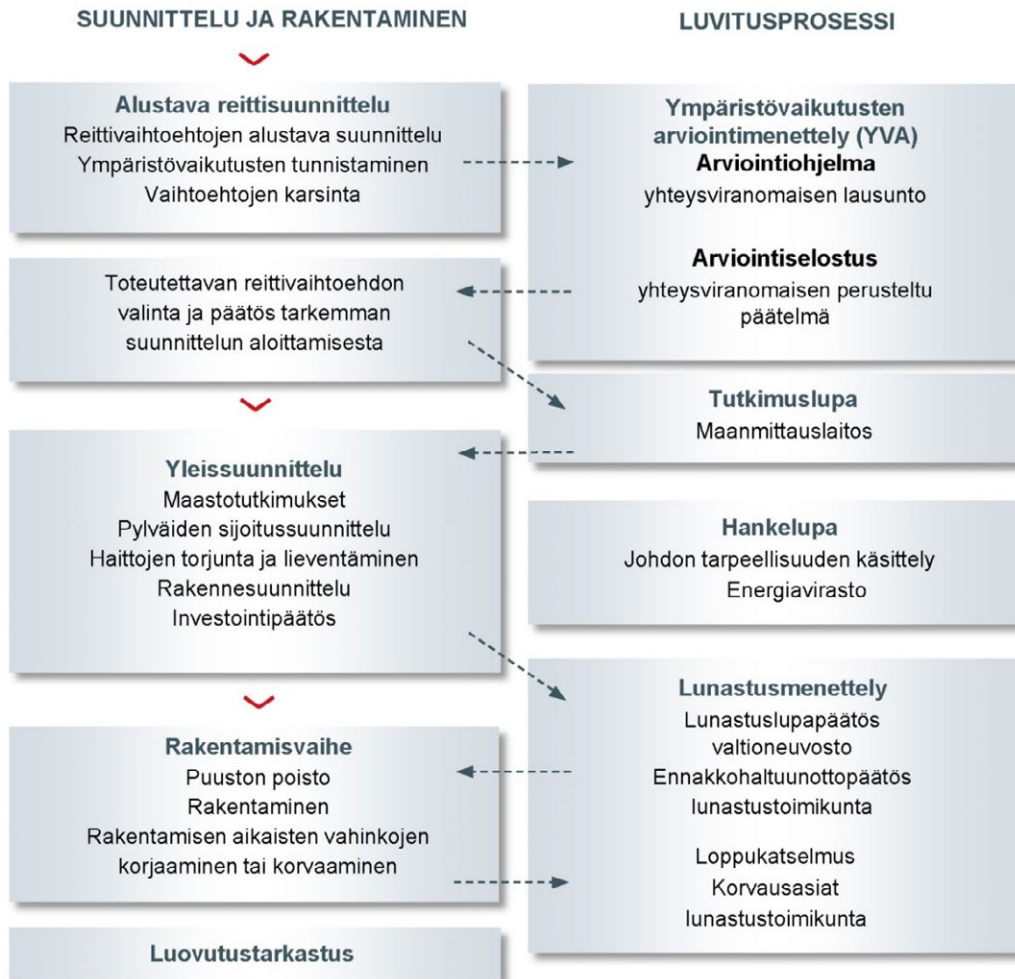
Mikäli tuulivoima-alueen verkkoliityntäpiste ei sijaitse suunniteltujen voimaloiden välitömmässä läheisyydessä eikä sähkönsiirtoa voida toteuttaa tuulivoima-alueen sisäisenä keskijänniteverkkona ilman merkittäviä häviöitä suoraan liityntäpisteelle (tai esim. sinne erikseen rakennettavalle uudelle sähköasemalle), vaaditaan tuulivoima-alueen ja liityntäpisteen välille erikseen uusi korkeajännitteinen voimajohto. Yleisin esimerkki liityntäjohdosta on 110 kV ilmajohto. Suuremmat tuulipuistokokonaisuudet vaativat jännitteeltään 400 kV liityntäjohtoa.

Kuva 3-10 Esimerkki ilmajohtojon leikkauskuvasta



Liityntäjohto vaatii hankkeesta riippumatta omat viranomaismenettelynsä, jotka on mahdollista viedä läpi tuulivoima-alueen rakentamista koskevien viranomaismenettelyiden rinnalla.

Kuva 3-11 Voimajohdon suunnittelu- ja luvitusprosessi YVA-menettelyn vaativassa voimajohtohankkeessa (Fingrid Oyj 2018).



Mikäli kyse on vähintään 220 kV ilmajohtosta, jonka pituus on yli 15 kilometriä, vaatii voimajohto YVA-hankeluettelon mukaan YVA-menettelyä. Vaatimus voidaan täyttää joko tuulipuistohankkeen ja voimajohdon yhteisellä YVA-menettelyllä tai siten, että voimajohtosta laaditaan erikseen oma YVA-menettelynsä. Jälkimmäiseen yleensä liittyy voimajohdon reitin varmistuminen vasta tuulipuiston YVA-menettelyn päättymisen jälkeen. Mikäli jännitteeltään alle 110 kV liityntäjohtoon reitti muuttuu tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn jälkeen tai johto ei ole mukana YVA-menettelyssä arvioitavassa kokonaisuudessa, laaditaan johdolle asetuksen sähkömarkkinoista (65/2009) mukainen ympäristöselvitys (selvitys johdon ympäristövaikutuksista ja soveltuvuudesta alueen maankäyttöön), joka on edellytys sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaisen hankeluvan myöntämiselle.

Tarkemman suunnittelun alkaessa johtohanke vaatii lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977, ”lunastuslaki”) 84 §:n mukaisen tutkimusluvan, jonka myöntää Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan perusteella voidaan tehdä maastossa tarvittavia pieniä reittisuunnitteluun tai maaperään liittyviä tutkimus- ja suunnittelutöitä, jotka eivät kuitenkaan vielä ole rinnastettavissa voimajohdon rakentamiseen.

Voimajohtohanke (jännitteeltään vähintään 110 kV) edellyttää hankelupaa, jonka myöntää Energiavirasto. Energiavirasto tutkii tuulivoimahankkeen ja sen edellyttämän voimajohdon tarpeellisuuden ja toteutettavuuden harkitessaan hankeluvan tarvetta. Hankelupa ei vielä anna lupaa rakentaa johtoa eikä siinä määrätä voimajohdon reittiä, vaan lupapäätöksessä vahvistetaan, että kyseisen voimajohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista.

Kolmannessa vaiheessa voimajohdolle haetaan lunastuslain 5 §:n mukaista lunastuslupaa, jonka lähtökohtaisesti myöntää valtioneuvosto. Lupa-asian valtioneuvostolle valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö. Voimajohtojen kohdalla luvan voi kuitenkin myöntää Maanmittauslaitos, jos luvan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta. Tyypillisesti voimajohtohankkeissa haetaan lunastuksen yhteydessä myös lunastuslain 58 §:n mukaista ennakkohaltuunottolupaa. Lunastuslupapäätöksen nojalla vireille tulee Maanmittauslaitoksen suorittama lunastustoimitus, jossa lunastettava käyttöoikeus perustetaan ja se merkitään käyttöalueen kiinteistöjen osalta kiinteistörekisteriin. Lisäksi toimituksessa määrätään maanomistajille maksettavat korvaukset.

Selvityshankkeen aikana käydyssä sidosryhmävuoropuhelussa ei tullut esille erityisiä sujuvoittamis- tai selkeyttämistarpeita koskien tuulivoimahankkeiden liityntäjohtojen viranomaismenettelyjä.

3.10 Talousvyöhykkeen hyödyntämisoikeus

Talousvyöhykkeen taloudellinen hyödyntäminen ja siihen tähtäävä tutkimus edellyttävät Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain (1058/2004) mukaista valtioneuvoston suostumusta hyödyntämiseen. Talousvyöhykelain mukaan rakentaminen talousvyöhykkeelle sen taloudelliseksi hyödyntämiseksi on mahdollista, jos valtioneuvosto antaa siihen hakemuksesta suostumuksen. Valtioneuvoston suostumus tarvitaan meritulivoimahankkeen kehittämiseen liittyviä tutkimuksia sekä rakentamista ja voimaloiden käyttöä koskien.

Talousvyöhykelain 6 §:n nojalla valtioneuvosto voi antaa hakemuksesta suostumuksen hyödyntää talousvyöhykkeellä olevan merenpohjan ja sen sisustan luonnonvaroja sekä tehdä tällaiseen hyödyntämiseen tähtäävää tutkimusta tai suorittaa talousvyöhykkeellä muuta toimintaa, jonka tarkoituksena on vyöhykkeen taloudellinen hyödyntäminen (*hyödyntämisoikeus*). Säännöksen esitöiden mukaan tällaista muuta toimintaa olisi esimerkiksi energian tuottaminen aaltojen ja tuulien avulla. Talousvyöhykelain 7 §:n nojalla valtioneuvosto voi antaa hakemuksesta suostumuksen 6 §:ssä tarkoitettuun toimintaan käytettävien laitteiden ja muiden rakennelmien sekä sellaisten muiden laitteiden ja rakennelmien rakentamiseen ja käyttämiseen, jotka saattavat haitata Suomelle kansainvälisen oikeuden mukaan kuuluvien oikeuksien käyttämistä talousvyöhykkeellä.

Talousvyöhykelain esitöiden (HE 53/2004) mukaan hyödyntämisoikeutta sekä talousvyöhykkeelle rakentamista koskevat asiat käsitellään valtion ohjesäännön (262/2003) mukaan valtioneuvoston yleisistunnossa. Hakemus lähetetään työ- ja elinkeinoministeriölle, joka esittelee asian valtioneuvostolle ja, josta valtioneuvosto tekee päätöksen. Hakemus on jätettävä vähintään kuusi kuukautta ennen toiminnan suunniteltua alkamisajankohtaa työ- ja elinkeinoministeriölle. Hakemuksen on sisällettävä hankkeesta kaikki tarvittava tieto, jonka perusteella työ- ja elinkeinoministeriö pyytää tarvittavilta tahoilta lausunnot.

Valtioneuvoston suostumukselle (hyödyntämisoikeus tai oikeus rakennelmien sijoittamiseen) ei ole erikseen laissa säädetty edellytyksiä. Hallituksen esityksen perustelujen mukaan rakentamisoikeudesta päätettäessä tulee huomioida, että rakennelma ei saa haitata yleisesti tunnustettujen, kansainväliselle merenkululle olennaisen tärkeiden merireittien käyttöä. Suostumuksen myöntämistä harkittaessa tulee ottaa huomioon myös mahdolliset Suomen alueellisen koskemattomuuden valvontaan ja turvaamiseen liittyvät näkökohdat. Soveltamiskäytännön perusteella vaikuttaa siltä, että hyödyntämisoikeutta koskevassa päätöksenteossa on punnittu keskenään oikeutta taloudelliseen hyödyntämiseen, hankkeen vaikutuksia ympäristön tilaan, meriturvallisuuteen ja muihin hankkeisiin sekä kolmansille mahdollisesti aiheutuvia vahinkoja (esimerkiksi Nord Stream 2 AG maakaasuputkihanke). Käytännössä on otettu myös huomioon esimerkiksi EU:n energiapoliittiset tavoitteet.

Merenpohjan tutkimukseen oikeuttavan hyödyntämisoikeuden oikeusvaikutuksista ei ole säädetty eikä valtioneuvoston suostumus millään tapaa varaa kyseessä olevaa merialuetta hyödyntämisoikeuden saaneelle toimijalle. Hyödyntämisoikeus ei siis pois sulje sitä, etteikö joku muu toimija voisi tulla toimimaan samalle alueelle. Hankkeesta vastaavan kannalta on näin ollen riski investoida hankkeen suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin kannalta tarvittaviin tutkimuksiin. Tämä riski voitaisiin poistaa esimerkiksi siten, että talousvyöhykelakiin lisättäisiin 6 a §, jossa säädettäisiin, että sillä, jolle on myönnetty 6 §:n mukainen hyödyntämisoikeus, olisi etusija hakea 7 §:ssä säädettyä

suostumusta rakentaa (vastaavaa toimintaa) talousvyöhykkeelle. Tämä muistuttaisi kaivoslain (621/2011) etuoikeusjärjestyksestä (32 §) säädettyä.

Valtioneuvoston suostumuksessa asetetaan hankkeen ehdot, jotka ovat turvallisuuden tai valtiolle kuuluvien oikeuksien turvaamisen kannalta välttämättömiä. Suostumus voidaan antaa toistaiseksi tai määräajaksi, esimerkiksi tuulipuiston käyttöänsä ajaksi. Toistaiseksi valtioneuvoston suostumuksia talousvyöhykkeen hyödyntämiseen tai rakentamiseen ei ole annettu merituulivoimahankkeille.

- Suositellaan, talousvyöhykkeestä annettua lakia muutetaan siten, että siinä säädetään etuoikeusjärjestyksestä siten, että 6 §:n mukaisen hyödyntämisoikeuden saaneella toimijalla olisi etusija hakea 7 §:n mukaista suostumusta rakentaa (vastaavaa toimintaa).

3.11 Lupa merenmittaukseen ja merenpohjan koostumuksen tutkimiseen

Suunnitteluvaiheen vedenalaiset merenmittaukset ja merenpohjan koostumuksen tutkimus vaativat aluevalvontalain (755/2000) 12 §:n mukaisen Puolustusvoimien luvan. Lupaa edellytetään aluevalvontalain mukaan tutkimustoiminnalle Suomen alueella eli aluevesillä. Näin ollen aluevalvontalain mukaista ns. tutkimus- ja kartoittamislupaa ei lähtökohtaisesti vaadita haettavaksi Suomen talousvyöhykkeellä. Kuitenkin, mikäli hankkeen kaapelointi kulkee aluevesien läpi, merenmittauslupa on tällöin tarpeen. Talousvyöhykkeellä Puolustusvoimien näkemys otetaan huomioon hyödyntämisoikeutta koskevan suostumuksen myöntämisen harkinnassa (luku 3.10).

Tutkimuslupa voidaan aluevalvontalain mukaan myöntää, mikäli toiminta ei vaaranna Suomen aluevalvontaa tai jos vaaraa voidaan lupamääräyksillä olennaisesti vähentää. Lupa myönnetään Puolustusvoimien pääesikunnan toimesta ja siinä määritetään mahdollinen suojaustaso toiminnalle ja siitä tehdyille tallenteille. Merenpohjan mittaukseen liittyy tietoturva- ja salassapitovaatimuksia, jotka vaikuttavat lupaprosessiin. Puolustusvoimien pääesikunnan mukaan: ”Julkisuuslain (621/1999) 24 §:n 1 momentin 10 kohdan mukaan merenpohjan mittaustieto on salassa pidettävää, jollei ole ilmeistä, että tiedon antaminen siitä ei vahingoita tai vaaranna maanpuolustuksen etua.” (Pääesikunta, 2014).

Luvassa voidaan antaa aluevalvonnan ja luvan hakijan turvallisuuden kannalta tarpeellisia määräyksiä toiminnasta, siinä käytettävästä välineistöstä ja sen teknisistä ominaisuuksista sekä toiminta-alueesta ja -ajasta.

Merenpohjan tutkimustulokset tulee ottaa huomioon hankkeen teknisessä suunnittelussa. Hankkeesta vastaavien haastatteluissa nousi esille, että tiukat salassapitovelvoitteet hidastavat ja hankaloittavat hankkeen lupamenettelyjä ja suunnittelua. Erään hankkeesta vastaavan kokemuksen mukaan salassapitovelvoitteet käytännössä edellyttivät, että vain tietyt henkilöt saivat käsitellä merenpohjaan liittyvää tietoa, ja sen luovuttaminen konsultille oli kielletty tietyn ajan. Tiedon käsittelyssä voitiin käyttää vain määrättyä tietokonetta. Lisäksi merenpohjan tutkimustietojen käsittelyä koskevista vaatimuksista johtuen mittaustyön tekevän tahon on oltava useimmissa tapauksissa lähtökohtaisesti suomalainen.

3.12 Yhteisen edun mukaisia energiainfrastruktuurihankkeita koskeva menettely

PCI-hankkeet (*Projects of Common Interest*) ovat energiainfrastruktuurihankkeita, joilla edistetään EU-maiden rajat ylittävien tärkeiden energiainfrastruktuurihankkeiden rakentamista. Käytännössä PCI-hankkeet ovat siis vähintään kahden jäsenmaan välisiä infrastruktuurihankkeita. PCI-menettely perustuu Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseen N:o 347/2013 Euroopan laajuisten energiainfrastruktuurien suuntaviivoista (Energiainfrastruktuuriasetus tai TEN-E asetus) ja kansallisesti PCI-lupamenettelystä säädetään Euroopan unionin yhteistä etua koskevien energiahankkeiden lupamenettelystä annetussa laissa (684/2014, Energiainfrastruktuurilaki).

PCI-menettelyn tavoitteena on edesauttaa hankkeiden viivytyksetöntä toteuttamista koordinoimalla ja nopeuttamalla lupaprosesseja ja parantamalla yleisön osallistumista. Suomessa lupaprosessien koordinoinnista vastaa Energiavirasto.

PCI-hankkeeksi hanke valikoituu kilpailun kautta. Komissio yhdessä jäsenvaltioiden edustajista koostuvan komitean kanssa tekee päätöksen hankkeiden PCI-statuksen saamisesta. PCI-hankelistalle päässeet hankkeet voivat hakea EU:n Verkkojen Eurooppa -rahoitusta.

PCI-hankkeet ovat kuitenkin luonteeltaan poikkeuksellisia, energiamarkkinoiden ja energiaturvallisuuden kannalta merkittäviä tai isolaation päättämiseen tähtäviä hankkeita, jotka eivät markkinaehtoisesti rakentuisi. Merituulivoimahankkeet eivät voi saada PCI-tukea sellaisenaan. Verkon kehittämiseen liittyvät hankkeet voisivat PCI-hankkeeksi periaatteessa valikoitua, mutta silloin hankkeen olisi liityttävä vähintään kahteen jäsenvaltioon. (sähköpostitiedonanto 26.4.2021 Kekki/työ- ja elinkeinoministeriö)

PCI-hankkeiden kriteeristön määräävä TEN-E -asetus (Trans-European Networks for Energy) on uudistusvaiheessa parhaillaan. Komissio on ehdottanut, että merituulivoimahankkeiden tarvitsemat verkkotarpeet tulisivat jatkossa paremmin huomioiduiksi PCI-hankkeissa (sähköpostitiedonanto 26.4.2021 Kekki/työ- ja elinkeinoministeriö).

3.13 Merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kuvaus eräissä maissa

Tässä luvussa kuvataan lyhyesti merituulivoimarakentamista koskevat viranomaismenettelyt kolmessa maassa: Tanskassa, Ruotsissa ja Virossa. Tavoitteena selvityksessä oli löytää maiden lupa- ja muista viranomaismenettelyistä hyviä käytäntöjä, joita voitaisiin soveltaa Suomessa merituulivoiman rakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseksi. Ruotsi ja Viro valittiin maantieteellisestä syystä: Suomi jakaa merialueidensa ulkorajan näiden maiden kanssa. Tanskan valinnan perusteena oli puolestaan sen suhteellisen maantieteellisen läheisyyden lisäksi sen pitkälle kehittynyt merituulivoimasektori, joka koettiin kiinnostavana vertailukohteena Suomelle.

Julkisesti saatavilla olevan tiedon osalta selvityksessä voitiin havaita selvä ero Tanskan ja toisaalta Ruotsin ja Viron välillä. Tanskan merituulivoiman rakentamista koskevista viranomaismenettelyistä on huomattavasti materiaalia. Ruotsissa on sen sijaan vain rajoitettu määrä merituulivoimatuotannon alueita, ja Virossa yksikään merituulivoima-alue ei ole edennyt rakentamisvaiheeseen. Ruotsin ja Viron tuulivoimarakentamista koskevista viranomaismenettelyistä onkin saatavilla merkittävästi vähemmän tietoa kuin Tanskasta. Aineiston perusteella voitiin kuitenkin todeta, että menettelyihin liittyy epäselvyyksiä. Yhtenä syynä tälle on kokemuksen puute; merituulivoimarakentamisen viranomaismenettelyiden kulku ja vaatimukset eivät ole ehtineet vakiintua näissä maissa, joissa toteutettuja hankkeita on vähän tai ei ollenkaan. Tästä syystä myös tämän luvun kohdemaiden merituulivoiman viranomaismenettelyiden kuvauksissa (3.13.1 –3.13.4) voi olla osittaisia puutteita. On myös huomioitava, että kaikissa maissa tuulivoimarakentamista koskevat viranomaismenettelyt ovat jonkin asteisessa jatkuvassa muutoksessa, kun kansallinen lainsäädäntö muuttuu ja kehittyy. Esimerkiksi Tanskassa tehtiin oleellisia muutoksia merituulivoiman ympäristövaikutusten arviointiin liittyviin vaatimuksiin vuonna 2019. Lainsäädännön muutosten yhteydessä on keskeistä huolehtia selkeästä ja kattavasta muutoksista ja niiden vaikutuksista koskevasta tiedottamisesta kaikille sidosryhmille. Muutoin riskinä on epäselvyyksien lisääntyminen.

3.13.1 Tanska

Tanskalla on Euroopan kolmanneksi suurin merituulivoiman tuotantokapasiteetti (1 703 MW), joka kattoi 18 % maan sähkönkulutuksesta vuonna 2019 (Murray, 2020). Oikeus vedestä ja tuulesta peräisin olevan energian hyödyntämiseen Tanskan aluevesillä ja talousvyöhykkeellä kuuluu Tanskan valtiolle. Käytännössä toimivaltaisena viranomaisena kaikissa merituulivoiman kaavoitukseen ja lupamenettelyyn liittyvissä asioissa toimii *Danish Energy Agency* (DEA), joka toimii ilmasto- ja energiaministeriön alaisuudessa. DEA toimii viranomaisena niin sanotussa yhden luukun -järjestelmässä (one-stop-shop). Järjestelmä on saanut kansainvälisesti myönteistä tunnustusta hanketoimijoilta (Wright, 2014).

Merituulivoiman lupamenettelystä säädetään ensisijaisesti *Promotion of Renewable Energy Act*- laissa. Kaavoitusta tehdään kansallisella tasolla siten, että DEA identifioi tietyin ajanjaksoin merituulivoimatuotannolle soveltuvia merialueita aluevesillä ja talousvyöhykkeellä. Näitä alueita huutokaupataan hanketoimijoille niin sanotussa tender-luvitusmenettelyssä (CMS, 2017).

Tanskassa merituulivoiman rakentamista koskevat viranomaismenettelyt jaetaan kahteen eri menettelytyyppiin: *tender*-menettelyyn ja *open-door* -menettelyyn. Molemmissa menettelytyypeissä merituulivoimahankkeen toteutus edellyttää kolmea perättäisesti myönnettyä lupaa (*pre-investigation license*, *construction license* ja *electricity production license*) sekä sähköntuotantovaltuutusta (electricity production authorisation). Näiden lisäksi puiston liityntäjohto tarvitsee omat lupansa (COWI, 2019). Vaikka edellytettävät luvat ovat molemmissa menettelytyypeissä samat, *tender*- ja *open-door* -menettelyt eroavat oleellisesti toisistaan. *Tender*-menettely on valtiövetoinen ja *open-door* -menettely taas on hanketoimijavetoinen suunnittelu- ja lupamenettely.

3.13.1.1 Tanskan tender-menettely

Tender-menettely on valtiövetoinen, DEA:n vetämä ja ohjaama menettely. Siinä yksityiset hanketoimijat kilpailevat toimiluvasta etukäteen valittuun merialueeseen, jolle Tanskan valtio on päättänyt antaa rakennettavaksi tietyn kokonaiskapasiteetin tuulivoimahankkeen (esimerkiksi 800-1000 MW). DEA ohjaa tender-menettelyä, jossa hanketoimijat tekevät tarjouksen toimiluvasta kyseiselle merialueelle. Se hanketoimija, joka tarjoaa matalimman pysyvän hinnan (€/MWh), jolla sitoutuu tuottamaan sähköä määrättyllä ajanjaksolla (esim. 50 000 huipunkäyttötuntia), voittaa toimiluvan merituulivoima-alueen rakentamiseksi merialueelle. Huutokaupan voittaneelle hanketoimijalle myönnetään kaksipuolista ns. *Contract for Difference* (CfD) -tukea, jossa hanketoimijalle taataan tietty kilpailtu hintataso tuotetulle sähkölle. Voittanut hanketoimija solmii toimilupasopimuksen DEA:n kanssa. Sopimuksessa hahmotellaan hankkeen tarvitsemat luvat.

Tender-menettely on kehittynyt ja muuttunut kokemuksen myötä ja toimintaympäristön muututtua. Tuoreimpana muutoksena vuonna 2019 DEA teki päätöksen, jonka mukaan kustakin tender-menettelyllä toteutettavasta merituulipuistosta on tehtävä pitkäkestoinen SOVA-arviointi (suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointimenettely). Tämän lisäksi toimiluvan voittaneella hanketoimijalla on vuoden 2019 muutosten jälkeen aikaisempaa enemmän vastuuta hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista osana hankekehitystä. Aikaisemmin YVA-menettelyn laati kokonaisuudessaan Tanskan kantaverkkoyhtiö Energinet.

Tanskan kaikki tuotannossa olevat suuret merituulivoima-alueet on luvitettu *tender*-menettelyllä (Danish Energy Agency, 2017). Menettelyn tärkeimpiä vaiheita on tiivistetty oheiseen taulukkoon (Taulukko 3-7).

Tender-menettelyn keskimääräisen aikataulun arviointi on haasteellista, koska menettelyn alkamisajankohtaa ei ole selkeästi määritetty. Esimerkiksi viimeisimmän *tender*-menettelyllä rakennetun merituulivoima-alueen, Horns Rev 3:n, huutokauppanettelyn (Taulukko 3-7, kohdat 3 – 4) kesto oli reilu vuosi (Kitzing, 2015). Kuitenkin ennen varsinaista huutokauppanettelyä Danish Energy Agency ja Energinet olivat tehneet merialueesta tutkimuksia ja ympäristövaikutusten arviointeja (Taulukko 3-7 kohdat 1 – 2), joiden kokonaisuikatauluista ei ole julkisesti saatavilla tietoa. Huutokauppanettelyn päättymisestä helmikuussa 2015 Horns Rev 3 -tuulivoima-alueen rakentamisen alkamiseen lokakuussa 2017 kului alle kolme vuotta.

Taulukko 3-7 Tanskan tender-menettelyn vaiheet.

Tanska

Tender-menettelyn vaiheet

1. Kansallinen merituulivoiman kaavoitus/alueenvalinta
2. Ympäristövaikutusten arviointi valitulle alueelle <ul style="list-style-type: none"> • SOVA-arviointi, jonka toteuttaa kantaverkkoyhtiö (Energinet) • YVA-menettely hankkeen maalla olevasta alueesta (liityntäjohto) • →julkiset kuulemiset osana SOVA- ja YVA-menettelyä • Energinet teettää ympäristöselvityksiä YVA- ja SOVA-menettelyiden lisäksi
3. Huutokauppa merialueesta → DEA ja kilpailevat hanketoimijat käyvät vuoropuhelua
4. Huutokaupan voittanut hanketoimija tekee DEA:n kanssa sopimuksen toimiluvasta huutokaupatulla merialueella (jossa mukana ensimmäinen lupa)
5. Hanketoimija suorittaa YVA-menettelyn tuulivoima-alueesta (hankkeen merellä sijaitseva osa)
6. Julkiset kuulemiset YVA:sta ja rakennusluvan luonnoksesta
7. DEA myöntää rakennusluvan
8. DEA myöntää sähköntuotannon luvan ja sähköntuotannon valtuutuksen

3.13.1.2 Tanskan open-door -menettely

Open-door -menettely on hanketoimijavetoinen lupamenettely. Maaliskuuhun 2021 mennessä Tanskassa yhtäkään merituulivoima-aluetta ei vielä ole rakennettu *open-door* -menettelyllä, mutta monien merituulivoima-alueiden rakentamista koskevat viranomaismenettelyt ovat parhaillaan käynnissä tämän menettelyn kautta (Foresight Climate & Energy, 2019). *Open-door* -menettelyssä hanketoimija ehdottaa tiettyä merialuetta, jolle se haluaisi rakentaa merituulivoimahankkeen ja hakee tälle alueelle ensimmäistä vaadittavaa lupaa DEA:lta. Hakemuksen vastaanottamisen jälkeen DEA neuvottelee muiden viranomaistahojen kanssa ehdotetun merituulivoimahankkeen soveltuvuudesta kyseiselle merialueelle. Mikäli DEA tämän seurauksena hyväksyy hakemuksen, myöntää se hanketoimijalle ensimmäisen tarvittavan luvan (*pre-investigation license*). *Open-door* -menettelyn tärkeimpiä vaiheita on tiivistetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-8). *Open-door* -menettelyllä toteutettu merituulivoimahanke ei ole oikeutettu samanlaiseen CfD-tukeen kuin *tender*-menettelyllä toteutetut merituulivoimahankkeet, vaan hankkeet voivat hakea samanlaista tukea kuin mitä Tanskan maa- tuulivoimahankkeet saavat (Danish Energy Agency, 2017).

Taulukko 3-8 Tanskan open-door -menettelyn vaiheet.**Tanska****Open-door -menettelyn vaiheet**

1. Hanketoimija lähettää hakemuksen hankkeesta DEA:lle
2. DEA neuvottelee hallituksen eri tahojen kanssa →DEA myöntää ensimmäisen luvan (pre-investigation license) ja luvan suorittaa hankkeen YVA-menettelyn
3. Hanketoimija suorittaa tutkimuksia ja YVA-menettelyn
4. Julkinen kuuleminen tarkasta hanke-ehdotuksesta ja YVA-menettelyn tuloksista
5. DEA myöntää rakennusluvan
6. DEA myöntää sähköntuotannon luvan ja sähköntuotannon valtuutuksen

3.13.2 Ruotsi

Ruotsissa 192 MW:n merituulivoimakapasiteetti koostuu käytännössä kokonaan kahdesta merituulivoima-alueesta: Lillgrund (110 MW), joka rakennettiin vuonna 2007 piltiprojektina, ja Kårehamn (48 MW), joka rakennettiin vuonna 2013. Ruotsissa aluevedet ja talousvyöhyke kuuluvat osittain eri lainsäädännön piiriin ja siksi myös merituulivoimarakentamista koskevat viranomaismenettelyt eroavat näillä merialueilla. Talousvyöhykkeellä valtio on päätoiminen viranomainen, kun taas aluevesillä kunnilla on kaavoitustoimivalta omilla merialueillaan (Swedish Agency for Marine and Water Management, 2019). Myös tarvittavat luvat ovat osittain erilaiset näillä merialueilla.

3.13.2.1 Ruotsin aluevedet

Kunnat voivat kaavoittaa merituulivoima-alueita omilla aluevesillään, mutta kaavoitus ei ole edellytys hankkeen rakentamiselle. Tärkeä laki merituulivoimarakentamista koskeviin viranomaismenettelyihin liittyen on *Miljöbalken*, joka säätelee YVA-menettelyä ja kahta merituulivoimahankkeen tärkeintä lupaa. Nämä luvat ovat lupa ympäristölle haitallisesta toiminnasta (Miljöbalken kappale 9) ja lupa toiminnasta, joka koskee vettä (Miljöbalken kappale 11). YVA-menettely on edellytys lupahakemuksille, ja sen yhteysviranomainen on alueellinen *Länsstyrelsen*. *Länsstyrelse* on Ruotsin 21 läänin hallinnollinen toimija. Lupahakemukset voidaan toimittaa YVA-menettelyn jälkeen ja molemmat edellä mainitut luvat voidaan käsitellä yhteismenettelyssä. Lupaviranomaisena toimii *Mark- och miljööverdomstolen* (ympäristötuomioistuin), joita on yhteensä viisi eri puolilla Ruotsia. Kunnalla on veto-oikeus lupiin ja siksi kunnan hyväksyntä on käytännössä aina edellytys merituulivoima-alueen rakentamiselle (Swedish Wind

Energy Association haastattelu, 2020). Merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden vaiheet Ruotsin aluevesillä on tiivistetty oheiseen taulukkoon (Taulukko 3-9).

Taulukko 3-9 Viranomaismenettelyiden vaiheet Ruotsin aluevesillä.

Ruotsi

Viranomaismenettelyiden vaiheet aluevesillä

1. Kunta voi halutessaan kaavoittaa alueita omille aluevesilleen
2. Hanketoimija valitsee merialueen
3. Neuvotteluvaihe →Hanketoimija käynnistää neuvottelut Länsstyrelsenin ja muiden sidosryhmien kanssa →YVA-menettelyn laajuus määritellään
4. Hanketoimija laatii YVA-selostuksen
5. Lupahakemus (lupa ympäristölle haitallisesta toiminnasta ja lupa toiminnasta, joka koskee vettä) ja YVA-selostus lähetetään <i>Mark- och miljööverdomstolenille</i>
6. Mark - och miljööverdomstolenille neuvottelee muiden toimivaltaisten viranomaisten kanssa →mahdollisia lisävaatimuksia lupahakemukseen
7. Valmis lupahakemus julkaistaan
8. Mark - och miljööverdomstolen hyväksyy tai hylkää lupahakemuksen

3.13.2.2 Ruotsin talousvyöhyke

Ruotsin valtio on vastuussa merialuesuunnittelusta talousvyöhykkeellä. Direktiivin (2014/89/EU) mukainen kansallinen merialuesuunnitelma sisältää merituulivoimalle osoitettuja alueita. Suunnitelmat eivät kuitenkaan ole oikeusvaikutteisia; alueen osoittaminen merituulivoimalle ei takaa, että hanke on toteutettavissa (Swedish Agency for Marine and Water Management, 2019). Talousvyöhykkeellä vaaditaan ainakin kaksi lupaa, jotka molemmat myöntää valtioneuvosto. Toinen luvista perustuu Ruotsin talousvyöhykettä säätelevään lakiin (*Lag om Sveriges ekonomiska zon*) ja toinen merenpohjaa säätelevään lakiin (*Lag om kontinentalsockeln*). YVA-menettely on edellytys lupien myöntämiselle, ja siinä yhteysviranomaisena toimii se alueellinen *Länsstyrelsen*, joka sijaitsee lähimpänä hankkeen ehdotettua sijaintia (Ohlson, 2013). Tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden vaiheet Ruotsin talousvyöhykkeellä on tiivistetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-10).

Ruotsissa puolustusvoimilla on veto-oikeus merituulivoima-alueiden rakentamiseen niin aluevesillä kuin talousvyöhykkeellä sillä perusteella, että hanke on ristiriidassa maanpuolustuksen kanssa (COWI, 2019).

Taulukko 3-10 Viranomaismenettelyiden vaiheet Ruotsin talousvyöhykkeellä.

Ruotsi

Viranomaismenettelyiden vaiheet talousvyöhykkeellä

1. Merialuesuunnitelma (MSP) ohjaa sijoittumista, mutta ei takaa merituulivoimahankkeen toteuttamiskelpoisuutta
2. Neuvotteluvaihe Hanketoimija aloittaa neuvottelut merialuetta lähimmän Länsstyrelsenin kanssa →YVA:n laajuus määritellään
3. Hanketoimija laatii YVA-selostuksen
4. Lupahakemus (kattaen molemmat vaadittavat luvat) ja YVA-selostus lähetetään valtioneuvostolle
5. Länsstyrelsen järjestää kuulemisen lupahakemuksesta
6. Valtioneuvosto päättää molemmista luvista

3.13.3 Viro

Virossa ei ole vielä rakennettu yhtään merituulivoima-aluetta, mutta usean merituulivoima-alueen viranomaismenettelyt ovat käynnissä (COWI, 2019). Viron aluevesiä ja talousvyöhykettä hallinnoi valtio Viron vesilain (*Veeseadus*) mukaisesti. Maankäytön suunnittelua koskeva laki (*Planeerimisseadus*) sen sijaan säätelee kaavoitusta aluevesillä ja talousvyöhykkeellä. Selvityksessä saadun tiedon mukaan viranomaismenettelyt eivät eroa Viron aluevesillä ja talousvyöhykkeellä.

Virossa merialuesuunnittelua koskevan direktiivin (2014/89/EU) mukainen kansallinen merialuesuunnitelmaluonnos sisältää merituulivoimatuotannolle osoitettuja alueita. Merialuesuunnitelma tulee olemaan oikeusvaikutteinen ja merituulivoimahankkeiden tulee sijoittua suunnitelmassa osoitetuille alueille (Rahandusministerium, 2019).

Virossa YVA-menettely on edellytys merituulivoima-alueen rakentamiselle. Lupien osalta rakennusluvan lisäksi tarvitaan ainakin kaksi lupaa: ns. *superficies license* ja

vesilupa. Ensimmäisen vaaditun luvan (*superficies license*) myöntää talous- ja viestintäministeriön alaisuudessa toimiva viranomaislainen. Toiseksi vaaditun luvan (vesiluvan), myöntää ympäristöministeriön alaisuudessa toimiva ympäristölautakunta. Rakennuslupan myöntää valtioneuvosto. Lupia ei voi käsitellä yhteismenettelyinä (COWI, 2019). Lisäksi hanketoimijan on oltava yhteistyössä lukuisten viranomaisten kanssa, mm. puolustusvoimien, lentohallinnon, poliisin ja rajavartiolaitoksen (Rahandusministerium, 2019). Merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden vaiheet Virossa on kuvattu oheisessa taulukossa (Taulukko 3-11).

Taulukko 3-11 Viranomaismenettelyiden vaiheet Viron aluevesillä ja talousvyöhykkeellä.

Viro

Viranomaismenettelyiden vaiheet aluevesillä ja talousvyöhykkeellä

1. Hankkeen on oltava kansallisen merialuesuunnitelman mukainen
2. Hanketoimija hakee ensimmäistä lupaa (<i>superficies license</i>), jonka myöntää talous- ja viestintäministeriön alaisuudessa toimiva viranomaislainen
3. YVA-menettely <ul style="list-style-type: none"> • sisältää alustavan YVA:n ja viimeistellyn YVA-selostuksen • julkiskuulemiset osana molempia vaiheita
4. Hanketoimija hakee toista lupaa (<i>ns. vesilupa</i>), jonka myöntää ympäristölautakunta
5. Hanketoimija hakee rakennuslupaa, jonka myöntää valtioneuvosto <ul style="list-style-type: none"> • hanketoimijalta voidaan edellyttää yhteistyötä useiden eri viranomaisten kanssa (puolustusvoimat, poliisi, lentohallinto)

3.13.4 Yhteenveto tarkastelluista maista

Oheisessa taulukossa (Taulukko 3-12) on tiivistetty Tanskan, Ruotsin, Viron ja Suomen merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyjen eroavaisuuksia. Maiden välillä on selkeitä eroja esimerkiksi siinä, sovelletaanko aluevesillä ja talousvyöhykkeellä eri menettelyitä, merialueen valitsemisessa, merialuesuunnitelman oikeusvaikutteisuudessa, luvissa ja lausunnoissa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 3-12 Vertailu merituulivoimarakentamista koskevista viranomaismenettelyistä.

	Tanska	Ruotsi	Viro	Suomi
Aluevedet ja talousvyöhyke	Ei jaottelua viranomaismenettelyjen kannalta aluevesillä ja talousvyöhykkeellä	Viranomaismenettelyt eriyvät aluevesillä ja talousvyöhykkeellä	Ei jaottelua viranomaismenettelyjen kannalta aluevesillä ja talousvyöhykkeellä	Viranomaismenettelyt eriyvät aluevesillä ja talousvyöhykkeellä
Merituulivoima-alueen valitseminen	Valinnan tekevät: <ul style="list-style-type: none"> • Tender-menettelyssä energiavirasto (DEA) • Open-door-menettelyssä hanketoimija 	Kunta voi halutessaan kaavoittaa aluevesillä, mutta kaavoitus ei ole edellytys merituulipuistolle	Kaava on edellytys, ja sen myöntää sisäministeriö Merialuesuunnittelun toimivaltainen viranomainen on valtiovarainministeriö ja ympäristöministeriö	Aluevesillä kunnan kaavoitus on edellytys
Merialuesuunnitelma	Oikeusvaikutteinen	Ei oikeusvaikutteinen	Oikeusvaikutteinen	Ei oikeusvaikutteinen
Luvat	<ul style="list-style-type: none"> • 4 peräkkäisesti myönnettävää lupaa (sekä sähkönsiirtoa koskevat luvat) –energiavirasto (Danish Energy Agency) myöntää kaikki luvat 	<ul style="list-style-type: none"> • Ainakin 2 lupaa aluevesillä ja talousvyöhykkeellä • Puolustusvoimilla on veto-oikeus lupiin 	Ainakin 3 lupaa → ei voi käsitellä yhteismenettelynä	Ainakin 3 lupaa aluevesillä ja talousvyöhykkeellä (osittain eri) sekä molemmissa Puolustusvoimien lausunto
Ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttaja	<ul style="list-style-type: none"> • Tender-menettelyssä osittain Energinet (kantaverkkoyhtiö) ja osittain hanketoimija • Open-door-menettelyssä hanketoimija 	Hanketoimija	Hanketoimija	Hankkeesta vastaava

3.13.5 Havaintoja muualta Suomen merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvoittamiseksi

Tanskaa, Ruotsia ja Viroa koskevasta tarkastelusta voidaan yleisesti havaita, että hyvien käytäntöjen ja menettelyiden omaksuminen maiden välillä on haasteellista kahdesta syystä. Jokaisessa maassa merituulivoimarakentamista koskevia viranomaismenettelyjä ohjaa kansallinen lainsäädäntö, eivätkä yhdessä maassa 'hyviksi todetut käytännöt' välttämättä ole sovellettavissa toiseen maahan ilman merkittävää lainsäädännön muutosta, joka taas on pitkäkestoinen prosessi. Lisäksi 'hyväksi todetun käytännön' toteuttaminen lainsäädännön muutoksella maiden välillä ei ole yksiselitteistä, koska jokaisen maan hallinnollinen järjestelmä on erilainen.

On myös huomioitava, että monet muut itse viranomaismenettelyjen ulkopuoliset tekijät, esimerkiksi kansalaisten suhtautuminen merituulivoimaan, maantieteelliset tekijät tai taloudellinen ja poliittinen tuki vaikuttavat osaltaan merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden sujuvuuteen. Nämä tekijät vaihtelevat eri maiden välillä ja siksi ei ole varmuutta, että jokin käytäntö tai menettely, jolla on todettu olevan sujuvoittava vaikutus viranomaismenettelyihin tietyssä maassa, toimii samalla tavoin myös toisessa maassa.

Valittujen maiden viranomaismenettelyiden tarkastelusta nousi kuitenkin esille hyödyllisiä havaintoja. Kolmesta maasta ainoastaan Tanskasta pystyttiin selkeästi identifioimaan viranomaismenettelyjä sujuvoittavia käytäntöjä. On huomattava, että Tanskassa on 1990-luvulta asti ollut selkeä poliittinen tahto merituulivoimasektorin kehittämiseksi ja kasvattamiseksi, mikä on luonut puitteet tehdä viranomaismenettelyistä mahdollisimman sujuvia. Koska Ruotsissa ja Virossa merituulivoimarakentamista koskevista viranomaismenettelyistä on vielä vähän kokemusta, ei näistä maista havaittu konkreettisia viranomaismenettelyjä sujuvoittavia käytäntöjä. Tanskan osalta viranomaismenettelyjä sujuvoittavia tekijöitä ovat niiden valtiovetoisuus (*tender*-menettely), yhden luukun -järjestelmä (*one-stop-shop*) käytännössä kaikkiin lupia koskeviin asioihin sekä lainsäädännöllinen keskittäminen (viranomaismenettelyistä säädetään yhdessä laissa).

Tanskassa merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden soveltamismahdollisuuksia ja niiden vaikutuksia Suomeen tulisi selvittää tarkemmin kattavampien johtopäätösten tekemiseksi. Sidosryhmähaastatteluissa nousi esille, että Tanskan yhden luukun -järjestelmän tapainen malli, jossa lupamenettelyn päätösvalta on keskitetty vahvasti yhdelle viranomaistaholle (Danish Energy Agency), ei välttämättä olisi sellaisenaan tarpeellinen tai toteutettavissa Suomessa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, ettei yhden luukun -järjestelmän piirteitä voisi soveltaa Suomessa.

Tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi hankkeen viranomaismenettelyiden aloittamista edeltäviä viranomaisneuvotteluja. Tähän yhteisneuvotteluun kokoontuisivat merituulivoimarakentamista koskevien eri viranomaismenettelyiden toimivaltaiset viranomaiset sekä hankkeesta vastaava. Talousvyöhykkeelle sijoittuvassa hankkeessa neuvottelun kokoonkutsujana toimisi työ- ja elinkeinoministeriö ja aluevesille sijoittuvassa hankkeessa esimerkiksi YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva ELY-keskus. Neuvottelut toimisivat alustana keskinäisen ymmärryksen luomiselle ja toisivat varmuutta eri viranomaistahojen rooleista ja vastuista viranomaismenettelyissä sekä eri menettelyiden mahdollisimman sujuvasta yhteensovittamisesta.

Vastaavia ennakkoneuvotteluita on aikaisemmin sovellettu Suomessa esimerkiksi Äänekosken biotuotetehtaan YVA- ja lupamenettelyissä vuonna 2014. Kyseinen hanke edellytti YVA-menettelyn lisäksi muun muassa vesiluvan ja useita ympäristölupia. Ennen hakemusten jättämistä Äänekosken hankkeessa käytiin ennakkoneuvottelut, joihin osallistui hankkeesta vastaava, ELY-keskus ja AVI. Ennakkoneuvottelut osoittautuivat onnistuneeksi käytännöksi; niiden avulla pystyttiin etukäteen varmistamaan hakemusten riittävä kattavuus (Ympäristöministeriö, 2015). Tämä on merkittävä näkökulma merituulivoiman kannalta, koska merituulivoimaa koskevista luvista on vielä vähän kokemusta. Kuten edellä mainittu, merituulivoimahankkeissa ennakkoneuvottelut voitaisiin käydä laajemmin ja vielä varhaisemmassa vaiheessa kuin Äänekosken hankkeessa. Toisin kuin Äänekosken hankkeessa, merituulivoimahankkeen ennakkoneuvotteluun olisi hyvä kutsua kokoon kaikki toimivaltaiset viranomaiset koskien YVA-, lupa- ja muita hallinnollisia menettelyitä.

Viron ja Ruotsin osalta yksi aineiston perusteella tehdyistä havainnoista oli keskeisten paikallisten toimijoiden osittainen epätietoisuus menettelyiden edellytyksistä, vaiheista ja toimivaltaisista viranomaisista, etenkin maiden talousvyöhykkeillä. Vaikka epäselvyydet ovat tällä hetkellä ymmärrettäviä vähäisen lupaharkintakokemuksen vuoksi, on asiaan hyvä kiinnittää huomiota. Useassa tämän selvitystyön suomalaistenkin sidosryhmien haastatteluissa nousi esille merituulivoimarakentamisen edellyttämien viranomaismenettelyiden sekä eri viranomaistahojen roolien ja vastuiden kuvaaminen tapana sujuvoittaa kokonaisuutta. Kuvauksen olisi oleellista kattaa kaikki viranomaismenettelyiden viranomaistahot ja menettelyiden vaiheet. Kuvaus voisi käytännössä tarkoittaa viranomaisten tuottamaa opasta merituulivoiman rakentamista koskevista viranomaistamenettelyistä. Ympäristöministeriön vuonna 2016 päivittämä tuulivoimarakentamista käsittelevä opas ei erikseen käsittele merituulivoiman viranomaismenettelyitä. Yksi vaihtoehto on päivittää kyseinen opas huomioiden kattavammin erityisesti merituulivoimahankkeille tarpeelliset viranomaismenettelyt.

- Suositellaan, että laaditaan kuvaus merituulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden vaiheista sekä eri viranomaisten rooleista ja vastuista
- Suositellaan käytäntöä, jossa käydään ennen merituulivoimahankkeen rakentamista koskevien viranomaismenettelyiden aloitusta neuvottelu, johon kokoontuvat kaikki viranomaismenettelyiden keskeiset viranomaiset sekä hankkeesta vastaava

4 Merituulivoiman kannattavuus

4.1 Tutkimusmenetelmät

Työn toisessa osakokonaisuudessa on selvitetty merituulivoiman taloudelliseen kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä ja tutkittu keinoja, joilla kannattavuutta voitaisiin parantaa. Selvityksessä on keskitytty erityisesti sellaisiin kannattavuuteen vaikuttaviin tekijöihin, joihin voidaan vaikuttaa sääntelyllä, yleisellä ohjeistuksella tai käytännöillä. Ensisijaisesti on haettu muita kannattavuutta parantavia tapoja kuin valtiontueksi katsottavat käytännöt. Merituulivoiman teknologinen kehitys on merkittävä hankkeiden kannattavuuteen vaikuttava tekijä. Sen tarkempi tarkastelu ei kuitenkaan ole ollut tämän työn tavoitteena.

Merituulivoiman kannattavuuden lähtökohtien kuvaamiseksi on laadittu yhteenveto merituulivoiman nykytilan kustannuksista ja kustannusrakenteesta. Yhteenvedon tavoitteena on luoda lukijalle käsitys merituulivoiman kustannustasosta ja kannattavuudesta erityisesti suhteessa maatuulivoimaan. Lisäksi tarkastellaan yleisellä tasolla kustannusten ennakoitua kansainvälistä kehitystä tulevaisuudessa.

Taulukko 4-1 Merituulivoiman kannattavuutta käsittelevän osakokonaisuuden tutkimuskysymys ja -menetelmät.

Tutkimuskysymys	Tutkimusmenetelmät
<i>Millä keinoin merituulivoiman toteuttamisen edellytyksiä voidaan parantaa? Erityisesti toteuttamisen taloudellisia edellytyksiä.</i>	<i>Kirjallisuuskatsaus Asiantuntija-arvio Sidosryhmähaastattelut</i>

Selvityksessä tarkastellut kannattavuuteen vaikuttavat tekijät ovat valikoituneet selvityksen sidosryhmähaastatteluiden sekä asiantuntijatyönä tehdyn kirjallisuusselvityksen pohjalta. Selvityksen alkuvaiheessa haastateltiin kolmea Suomessa aktiivisesti

toimivaa merituulivoimahankekehittäjää sekä Energiateollisuus ry:tä ja Suomen tuulivoimayhdistys ry:tä. Työssä tarkemmin käsitellyt kannattavuuteen vaikuttavat tekijät ovat:

- Merituulivoiman kiinteistövero ja sen alentaminen
- Verkkoliitynnän kustannukset ja niiden allokointi
- Riskien vaikutus merituulivoiman kannattavuuteen
- Logistiikkakustannukset
- Valtion hallinnoimien merialueiden vuokratkustannukset
- Kansallisen merituulivoimasuunnitelman tarve ja hyöty

Jokaista kannattavuuteen vaikuttavaa tekijää on tarkasteltu omissa luvuissaan sidosryhmähaastattelujen, kirjallisuuskatsauksen ja asiantuntijatyön perusteella (Taulukko 4-1). Kun tarkasteltavat tekijät valikoituivat, tehtiin sidosryhmähaastatteluja yllä mainittujen tahojen lisäksi myös Metsähallitukselle, työ- ja elinkeinoministeriölle sekä Fingrid Oyj:lle (Taulukko 4-2). Tavoitteena haastatteluissa oli kustannusten kannalta oleellisten asioiden tarkastelu. Haastattelut tehtiin heinäkuun ja marraskuun 2020 välillä etäyhteyksien välityksellä.

Taulukko 4-2 Merituulivoiman kannattavuuteen liittyen haastatellut eri sidosryhmät.

Sidosryhmähaastattelut
Hyötytuuli Oy
wpd Finland Oy
Suomen Merituuli Oy
Suomen tuulivoimayhdistys ry
Energiateollisuus ry
Fingrid Oyj
Metsähallitus
Työ- ja elinkeinoministeriö

4.3 Merituulivoiman kannattavuudesta

4.3.1 Kustannusrakenne

Samoin kuin maatuulivoimassa, merituulivoiman tuotantokustannus (€/MWh) koostuu investointikustannuksista sekä käyttö- ja kunnossapitokustannuksista. Kustannusten taso ja niiden rakenne eroavat kuitenkin merkittävästi maa- ja merituulivoiman välillä; merituulivoiman kustannustaso on kaikilta osin maatuulivoimaa korkeampi. Merituulivoiman keskeisimmät investointikustannukset muodostuvat tuulivoimalaitoksista, voimalaitosten perustuksista, tuulivoima-alueen sisäisestä sähkön siirrosta, sähköverkkoliitännästä sekä todennäköisestä tuulivoima-alueen sähköasemasta. Lisäksi investointikustannuksiin lasketaan rahoituskustannukset ja hankekehityskustannukset. Käyttö- ja kunnossapitokustannukset muodostuvat erityisesti voimaloiden huolloista ja korjauksista, vakuutuksista, hallinnointikustannuksista, kiinteistöverosta ja maanvuokrakuluista. Tässä luvussa painotus on Suomeen rakennetun merituulivoiman kustannus- ja tulorakenteessa, kun taas kannattavuuden kehitystä käsittelevässä luvussa 4.3.3 tarkastellaan kansainvälisten trendien havainnollistamiseksi kansainvälisiä merituulivoiman kustannuksiin ja tuloihin liittyviä arvioita.

4.3.1.1 Tuotantokustannukset

Haasteena merituulivoiman tuotantokustannusten koon ja eri kustannustekijöiden merkittävyyden arvioinnissa Suomen olosuhteissa on se, että toteutettuja hankkeita on ainoastaan yksi. Sen vuoksi ei ole yleistä käsitystä kustannustasosta, ja toisaalta aiemmin esitetyt arviot tuotantokustannuksista ovat tuulivoimateknologian nopean kehityksen myötä jo jossain määrin muuttuneet.

Vuonna 2019 työ- ja elinkeinoministeriön julkaisemassa SKM Market Predictorin tekemässä selvityksessä merituulivoiman selvityksen teon aikaiseksi keskimääräisiksi tuotantokustannuksiksi arvioitiin 64 – 74 €/MWh, kun maatuulivoimalle arvio oli 30 – 38 €/MWh (SKM Market Predictor, 2019). Nämä kustannusarviot perustuivat siis vuonna 2019 tehtyihin arvioihin. Raportissa todetaan, että merituulivoiman tuotantokustannukset voivat vaihdella merkittävästi eri hankkeiden välillä, mikä puolestaan johtuu erityisesti perustus- ja verkkoliitöntäkustannusten vaihtelusta hankkeiden välillä. Raportissa ei kuitenkaan anneta tarkempaa tietoa tuotantokustannusarvion investointi- sekä käyttö- ja kunnossapitokustannusten jakaumasta tai verkkoliitännän keskimääräisestä pituudesta.

Vuonna 2017 julkaistussa sähköntuotantomuotojen vertailuselvityksessä (Vakkilainen & Kivistö, 2017) merituulivoiman tuotantokustannuksiksi arvioitiin 68,9 €/MWh. Tämä

arvio perustui oletukseen 40 MW kokoluokan merituulipuistosta, jonka huipunkäyttö-aika olisi 3875 h/a (huipunkäyttöajalla tarkoitetaan sitä tuntimäärää, jonka aikana vuoden tuotanto olisi tuotettu voimalan nimellisteholla). Merituulipuiston investointikustannuksena käytettiin 3 miljoonaa €/MW ja käyttö- ja kunnossapitokustannuksena 14,0 €/MWh. On huomattava, että kaikki oletukset ovat tekijöiden käyttämiä arvioita eivätkä perustu konkreettisiin Suomessa toteutettuihin hankkeisiin. Siksi arvioon on syytä suhtautua suuntaa antavana arviona sekä huomioida, että merituulivoiman kustannukset ovat yleisesti ottaen laskeneet nopeasti viime vuosina (luku 4.3.3). Lisäksi verkkoliittymän osuutta investointikustannuksista ei eroteltu, tai sen ominaisuuksia, kuten pituutta, ei käsitelty, vaan arvio pohjautui fiktiiviseen Vaasan seudulle rakennettuun merituulipuistoon (Vakkilainen, 2020).

Suhteutettuna maatuulivoimaan, merituulivoiman tuotantokustannukset ovat huomattavasti suuremmat. Suomalaisten merituulivoiman hankkeesta vastaavien mukaan merituulivoiman tuotantokustannus Suomessa on vähintään 1,5-kertainen maatuulivoimaan verrattuna (hankkeesta vastaavien haastattelut kevät 2020). Hankekohtainen vaihtelu kustannuksissa voi kuitenkin olla hyvin suurta, sillä kustannustekijät (esimerkiksi verkkoliittymän pituus) voivat vaihdella merkittävästi eri hankkeiden välillä. Merituulivoiman korkeampien tuotantokustannuksen taustalla on useita eri tekijöitä, jotka vaikuttavat sekä investointi- että huoltokustannuksiin.

4.3.1.2 Investointikustannukset

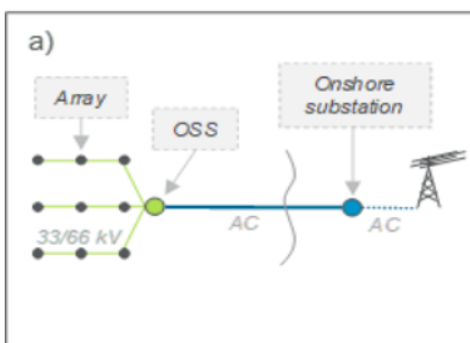
Investointikustannukset muodostavat suurimman osan, jopa 80 % merituulivoiman tuotantokustannuksista (Vakkilainen & Kivistö, 2017). Kaksi merkittävää osuutta investointikustannuksissa ovat tuulivoimaloiden perustukset ja verkkoliittymä, jotka molemmat ovat kustannuksiltaan huomattavasti korkeammat maatuulivoimaan verrattuna.

Perustuksen kustannuksen on arvioitu olevan 3 – 10 -kertainen maatuulivoimaan verrattuna (Vakkilainen & Kivistö 2017, haastattelut). Euromääräisinä kustannuksina tämä tarkoittaa, että yksittäisen tuulivoimalaitoksen perustuksen kustannus on vähintään 1,5 – 5 miljoonaa euroa ja jopa 7 miljoonaa euroa. Perustusten kustannukset ovat merkittävilta osin riippuvaisia perustamistavasta ja merenpohjan syvyydestä. Merenpohjan olosuhteet ja syvyys määrittävät perustamistavan, joka voi olla joko gravitaatioperustus tai niin sanottu monopile-perustus. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että perustuksen hinta kasvaa suhteessa merenpohjan syvyyteen. Tämän lisäksi voimaloiden perustusten kustannuksiin vaikuttavat rannikon ja lähimmän logistiikkapisteen etäisyys hankkeen sijainnista. Logistiikkapistellä tarkoitetaan rakentamisvaiheen kuljetuksissa hyödynnettävää satamaa.

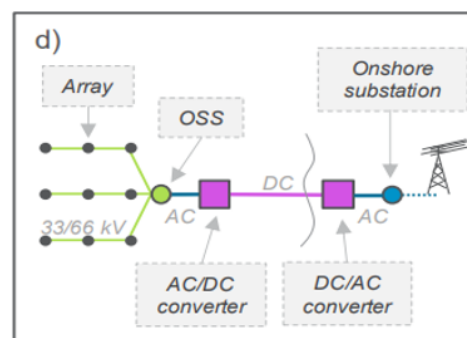
Verkkoliittynän osalta kustannuksiin vaikuttaa puiston etäisyys rannasta ja lähimmästä verkkoliittynätpisteestä maalla. Sen lisäksi oleellinen kustannuksiin vaikuttava tekijä on, toimiiko kaapeli tasasähköllä (DC) vai vaihtosähköllä (AC). Tasasähkökaapeli edellyttää vaihtosähköasemaa kalliimpien suuntaaja-asemien rakentamista, jotta sähkö voidaan syöttää yleiseen sähköverkkoon. Oheisessa kuvassa (Kuva 4-1) näkyy, kuinka tasasähköliittynässä on maalla ja merellä olevien sähköasemien lisäksi sähkön suuntaaja-asetat (AC/DC converter ja DC/AC converter). Tasasähkökaapelin käytön puolestaan määrittää puiston etäisyys rannasta. Jos merituulipuiston etäisyys rannasta ylittää 40 – 50 km, on liittynä tehtävä teknisistä syistä tasasähköliittynällä (Fingrid Oyj haastattelu, 2.11.2020). Tasasähkökaapelilla tehdyn 100 km pituisen 1 GW (1000 MW) merituulipuiston liittynän kokonaiskustannuksiksi on arvioitu noin 500 miljoonaa euroa (Fingrid Oyj haastattelu, 2.11.2020). Eräs hankkeesta vastaava puolestaan arvioi noin 30 km pituisen vaihtosähkökaapelilla tehdyn verkkoliittynän kokonaiskustannuksiksi noin 200 miljoonaa euroa (hankkeesta vastaavien haastattelut keväät 2020). Nämä esimerkit havainnollistavat verkkoliittynän toteuttamisen kustannustasoa, vaikka ovatkin karkeita arvioita.

Kuva 4-1 Merituulipuiston verkkoliittynä vaihtosähkökaapelilla (vasemmalla) ja tasasähkökaapelilla (oikealla). Array tarkoittaa merituulivoimaloiden välistä puiston sisäistä sähköverkkoa. OSS (offshore substation) kuvaa merellä olevaa sähköasemaa, AC/DC ja DC/AC converter kuvaa sähkön suuntaaja-asetmia, jolla vaihtosähkö muunnetaan tasasähköksi ja päinvastoin. Onshore substation kuvaa maalla sijaitsevaa sähköasemaa. Muokattu lähteestä (Navigant Netherlands B.V, 2019).

Verkkoliittynä vaihtosähkökaapelilla (AC)



Verkkoliittynä tasasähkökaapelilla (DC)



4.3.1.3 Käyttö- ja kunnossapitokustannukset

Merituulivoiman käyttö- ja kunnossapitokustannukset muodostavat noin 20 % tuotantokustannuksista. Ne ovat yleisesti ottaen noin kaksinkertaisia maatuulivoimaan verrattuna (Vakkilainen & Kivistö, 2017). Korkeampi taso maatuulivoimaan verrattuna

johtuu pääosin kahdesta kustannustekijästä: kiinteistöverosta ja logistiikkakustannuksista. Kiinteistöveron suuruus on riippuvainen erityisesti investointikustannuksiin luokituvan perustuksen hinnasta. Koska merituulivoiman perustus on vähintään kolme kertaa, ja joidenkin arvioiden mukaan jopa kymmenen kertaa, kalliimpi maatuulivoimaan verrattuna (Vakkilainen & Kivistö 2017, haastattelut), on sen kiinteistövero merkittävästi suurempi. Kiinteistöveron muodostumista käsitellään laajemmin kappaleessa 4.4.

Toinen merkittävä kustannuserä merituulivoiman käyttö- ja kunnossapitokustannuksissa ovat logistiikkakulut. Logistiikkakustannusten korkea taso merituulivoimassa perustuu siihen, että operointi merialueilla vaatii erikoisalusta miehistöineen ja siten liikumiseen tarvittava kalusto ja työvoima ovat huomattavasti kalliimpaa kuin maalla. Käyttö- ja kunnossapitokustannukset ovat jossain määrin suhteessa etäisyyteen rannikosta, mutta enemmän kustannusten määrään vaikuttaa etäisyys lähimmästä logistiikkapisteestä. Etäisyyden kasvaessa logistiikkapisteeseen lisääntyvät myös logistiikkakustannukset. Selvityksessä tehtyjen hankkeesta vastaavien haastatteluiden perusteella jääolosuhteita ei Suomen oloissa ole nähty merkittäväksi käyttö- ja kunnossapitokustannuksiin vaikuttavaksi tekijäksi, sillä huoltojen kohdistamisella ja etäyhteyksien järjestämisellä huolto voidaan järjestää siten, että jääolosuhteet eivät merkittävästi haittaa huoltoa.

4.3.2 Tulorakenne

Merituulivoiman tulorakenne muodostuu samalla tavoin kuin maatuulivoimassa: se koostuu tuotetun sähkön määrästä (MWh) ja siitä saadusta hinnasta (€). Saatu hinta tuotettua MWh kohti puolestaan riippuu sähkön markkinahinnasta sekä mahdollisesta PPA-sopimuksesta (*Power Purchase Agreement*), jota käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.3.2.1. PPA-sopimukset kattavat tyypillisesti noin 60 – 70 % tuulipuiston tuotannosta. Uusiutuvalla sähkölle myönnettävät alkuperätakuut voidaan sisällyttää osaksi PPA-sopimusta tai myydä erikseen. Vuonna 2019 sähkön hinta oli Suomessa keskimäärin 44,04 €/MWh (Nord pool, 2020), mitä voi karkeasti verrata edellisessä kappaleessa esitettyyn tuotantokustannusarvioon, joka oli yli 60 €/MWh. Vertaus on karkea, sillä todellinen hinta riippuu paitsi mahdollisesta PPA-sopimuksesta myös esimerkiksi tuulivoimaloiden tuotannon ajoittumisesta suhteessa sähkön hinnan vaihteluihin markkinoilla.

Merituulivoiman tuottaman sähkön määrään vaikuttavat oleellisesti tuulivoimalan koko (teho, MW) ja sen suoritus suhteessa voimalan teoreettiseen maksimiin, eli voimalan kapasiteettikerroin (%). Molemmat tekijät ovat keskimäärin suurempia merellä kuin maalla, ja siksi merituulivoima on sähkömääräisesti tuotteliaampaa kuin maatuulivoima.

Merituulivoimaloiden teho on noussut noin 16 % vuosittain vuodesta 2014 alkaen (Wind Europe, 2019). Tällä hetkellä rakennettujen merituulivoimaloiden koko on noin 8 – 12 MW, ja arvioiden mukaan tavoitteena on jopa 15 – 20 MW kokoisten tuulivoimaloiden rakentaminen vuonna 2030 (IEA, 2019). Tuulivoimalan tuottaman sähkön määrä on suoraan verrannollinen pyörivän roottorin pyyhkäisyypinta-alaan. Suuremmat roottorit ulottuvat suuremmalle alueelle, minkä seurauksena voimala pystyy hyödyntämään enemmän tuulivoimaa ja täten tuottamaan myös enemmän sähköä.

On myös huomattava, että eri merialueiden välillä voi olla suurta vaihtelua tuulennopeuksissa, mikä puolestaan vaikuttaa kapasiteettikertoimeen, eli voimalan suorituskykyyn. Esimerkiksi Itämeren tuulennopeudet ovat erilaiset verrattuna Pohjanmereen. Itämeren merituulivoimaa tutkiva vuonna 2019 julkaistu COWI:n tuottama raportti arvioi, että Suomen merialueille voisi mahdollisesti rakentaa kuusitoista 500 MW merituulivoimatuotannon aluetta, joiden vuosittainen sähköntuotanto olisi 26 TWh. Raportin mukaan näiden merituulivoimatuotannon alueiden kapasiteettikerroimet vaihtelisivat 33 – 41 % välillä, ja niiden keskiarvo olisi noin 38 % (COWI, 2019). Suomen tuulivoimaloiden (mukaan lukien Porin Tahkoluodon merituulipuisto) kapasiteettikerroin oli 33 % vuonna 2019 (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2020), mikä osaltaan kuvastaa sitä, että merellä tuulivoimalat tuottavat enemmän sähköä kuin maalla.

4.3.2.1 Pitkäaikaiset sähkönostosopimukset

Kun tuulivoimalla tuotettu sähkö myydään sähkömarkkinoilla, vaihtelee siitä saatu hinta markkinaolosuhteiden mukaan. Vaihtoehtoisesti tuulivoimalla tuotettu sähkö voidaan myydä PPA-sopimuksen (*Power Purchase Agreement*) kautta, jolloin voidaan taata tietty hintataso sähkölle. Suomessa on tehty PPA-sopimuksia maatuulivoimalle, ja niiden käyttäminen merituulivoimahankkeissa on varsin mahdollinen vaihtoehto, koska niillä voidaan osaltaan pienentää merituulivoiman huomattavia taloudellisia riskejä rahoituksen ja tulonmuodostuksen osalta.

PPA-sopimus on pitkäaikainen sähkönostosopimus, jossa tyypillisesti suuri sähkönkäyttäjä sopii ostavansa tietyn määrän sähköä sopimuksen mukaiseen hintaan esimerkiksi 10 – 20 vuoden ajan. Tuulivoimatuotannon PPA-sopimukset ovat yleistyneet merkittävästi Suomessa viime vuosien aikana ja viimeaikainen kehitys huomioiden niiden määrän uskotaan jatkavan kasvua myös tulevaisuudessa. Tähän mennessä PPA-sopimuksia sähköntuottajien kanssa ovat solmineet erityisesti suuret teknologia- ja teollisuusyritykset, mutta ennusteiden mukaan myös keskisuuret yritykset tulevat kiinnostumaan PPA-sopimuksista. Ajankohdaltaan PPA-sopimusten teko sijoittuu samaan vaiheeseen tuulivoimahankkeiden toimitussopimusten ja rahoitukseen liittyvien sopimusten solmimisen kanssa.

PPA-sopimuksen houkuttavuus syntyy siitä, että se voi ratkaisevasti pienentää tuulivoimahankkeeseen liittyviä taloudellisia riskejä. Tämä johtuu PPA-sopimusten ominaispiirteestä, joka on vakauden ja ennustettavuuden luominen molemmille sopimuksen osapuolille. PPA-sopimus suojaa sekä sähkön tuottajaa että sen ostajaa sähkön markkinahinnan vaihtelulta. Tietyn hintatason varmistaminen sopimuksen mittaiselle ajalle luo tuulivoimasähkötuottajalle varmuutta ja pienentää markkinariskiä. Lisäksi hintatason varmuus parantaa rahoituksen saatavuutta, tasoa sekä ehtoja. Parantuneet rahoitusmahdollisuudet voivat olla ratkaisevassa roolissa tuulivoimahankkeen toteutettavuudessa. Sähkön ostajalle PPA-sopimus on takuu uusiutuvan sähkön saamisesta ennakoituun hintaan. Tämä voi puolestaan johtaa kustannussäästöihin, jos sähkön markkinahinta on sopimushintaa korkeampi. Ostajan kannalta tärkeä näkökulma on myös se, että tuulivoimasähkötuottajan kanssa tehty PPA-sopimus antaa takuun sähkön päästöttömydestä, jota sähkön ostava yritys voi hyödyntää esimerkiksi omassa markkinoinnissaan. Tämä edellyttää, että sähkön myyjä on peruuttanut lain sähkön alkuperän varmentamisesta ja ilmoittamisesta (1129/2003) mukaisesti myytyä sähköä vastaavan määrän alkuperätakuuta. Alkuperätakuiden peruuttaminen varmistaa, että myyty sähkö on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä.

PPA-sopimuksista on lukuisia eri tyyppisiä ja malleja. Esimerkiksi *corporate* PPA-sopimuksissa ostaja on loppukuluttaja, kun taas *utility* PPA-sopimuksessa ostajana on energiayhtiö tai sähkönmyyjä. PPA-sopimukset voidaan myös jakaa fyysisiin ja virtuaalisiin tyyppisiin. Fyysisessä PPA-sopimuksessa sähkön tuottajan ja myyjän välillä on sähkönsiirtoyhteys, kun taas virtuaalisessa PPA-sopimuksessa sitä ei tarvita. Suurin osa Pohjoismaissa tehdyistä PPA-sopimuksista on fyysisiä PPA-sopimuksia, mikä ei kuitenkaan rajoita sitä, etteikö sopimuksia voisi tehdä eri maissa sijaitsevien osapuolten välillä. Virtuaalinen PPA (ts. synteettinen tai finanssi-PPA) ei edellytä sähkönsiirtoyhteyttä, vaan osapuolet myyvät ja hankkivat sähkön sähkömarkkinoilta. Virtuaalinen PPA-sopimus toimii *Contract for difference* (CfD) -mallin periaatteella, siten että osapuolten maksama hinta määräytyy PPA-sopimuksen hinnan ja sähkömarkkinahinnan erotuksena. Toisin sanoen markkinahinnan alittaessa sopimuksen hinnan sähkön ostaja maksaa erotuksen myyjälle ja päinvastoin. Alkuperätakuut siirtyvät sähkön myyjältä ostajalle sopimuksen mukaisesti.

Lisäksi PPA-sopimuksissa vaihtelee muun muassa se, ostaako ostaja koko sähkön tuotannon, joka vaihtelee (ns. *pay as produced*), vai ainoastaan kiinteän sähkön määrän (ns. *baseload PPA*). PPA-sopimukseen liittyy eri riskejä, joiden kantamisvastuu jakautuu sopimuskohtaisesti tuottajan ja myyjän välillä. Nämä riskit liittyvät moniin tekijöihin, kuten tuulipuiston toteutumiseen, sen suorituskykyyn, sähkön markkinahinnan kehitykseen, sopimusaikaan ja lainsäädännön vaihteluun. Oleellista on, että kumpikin sopimuksen osapuoli pystyy vastaamaan sille allokoitusta riskistä (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2019).

4.3.3 Kannattavuus

Merituulivoiman kannattavuuteen vaikuttavat kaikki kustannus- ja tulorakenteen tekijät. Tästä johtuen kustannukset vaihtelevat merkittävästi hankkeiden välillä. Yleiset kansalliset tai kansainväliset merituulivoiman kannattavuutta koskevat arviot voivat poiketa merkittävästi yksittäisen hankkeen kustannuksista. Suomeen sijoittuvan merituulivoiman kannattavuuden arviointi on haasteellista myös siksi, että kokemusta paikallisista olosuhteista ja kustannustasosta on vain Porin Tahkoluodon merituulivoima-alueesta. Lisäksi se sijaitsee suhteellisen lähellä rantaa, mikä myös osaltaan vaikeuttaa kustannusten yleistämistä. Yleisiä arvioita Suomen merituulivoiman kustannushityksestä on rajoitetusti, mutta esimerkiksi SKM Predictorin vuonna 2019 tekemän selvityksen mukaan osa merituulivoimahankkeista tulee taloudellisesti kannattavaksi Suomessa 2030-luvulla (SKM Predicator, 2019). Sitran vuonna 2018 julkaiseman raportin arvioiden mukaan merituulivoiman tuotantokustannusten puolestaan ennustetaan olevan noin 30 – 35 €/MWh vuoteen 2030 mennessä (Granskog, 2018). Arvioissa ei kuitenkaan tarkenneta investointi- sekä käyttö- ja kustannuspitokustannusarvioiden jakaumaa eikä verkkoliitynnän osuutta. Siksi arvioon tulee suhtautua varauksella.

Kansainvälisiä ennusteita merituulivoiman kannattavuudesta on runsaammin, mutta niiden soveltuvuutta Suomeen on haastavaa arvioida. Suomen merituulivoiman kustannuksiin vaikuttavat tekijät ovat todennäköisesti hyvin erilaisia kansainvälisiin hankkeisiin verrattuna. Eurooppaa koskevat kannattavuuden arviot perustuvat lähinnä Pohjanmerellä sijaitseviin merituulipuistoihin, sillä siellä sijaitsee 77 % Euroopan 20 GW (20 000 MW) merituulivoiman kokonaiskapasiteetista. Itämerellä sijaitsevat puistot kattavat vain 10 % Euroopan kokonaiskapasiteetista (WindEurope, 2020). Pohjanmeren maantieteelliset olosuhteet, kuten merenpohjan syvyys, lämpötila ja tuulennopeudet, ovat erilaisia Suomen merialueisiin verrattuna. Lisäksi lukuisat muut tekijät kuten verotus ja logistiikka vaihtelevat Euroopan merituulivoimamaiden ja Suomen välillä, mikä vaikuttaa merituulivoiman tuotantokustannuksiin. Siitä huolimatta kansainväliset kustannusarviot voivat antaa Suomen tilanteen arvioinnin kannalta hyödyllistä yleistä kuvaa merituulivoiman kustannusnäkyistä.

4.3.3.1 Investointikustannusten kehitys

Merituulivoiman hankekohtaiset investointikustannukset tulevat tulevaisuudessakin riippumaan seuraavista tekijöistä: merituulivoima-alueen sijainti ja sen ominaispiirteet, sijainnin etäisyys rannasta, merenpohjan syvyys ja tuulusuus. International Energy Agencyn (IEA 2019) mukaan Euroopassa merituulivoiman pääomakustannukset lukuun ottamatta verkkoliityntää olivat 3,4 miljoonaa €/MW vuonna 2018. Ennusteiden mukaan pääomakustannukset ilman verkkoliityntää tulevat laskemaan Euroopassa keskimäärin alle 1,7 miljoonaan €/MW vuoteen 2030 mennessä, ja 1,1 miljoonaan

€/MW vuoteen 2040 mennessä. Kustannusten laskun arvioidaan perustuvan osittain hanketoimijoiden jatkuvaan oppimiseen (*industry learning*) hankkeiden lukumäärän kasvaessa, arvoketjujen tehokkuuden paranemiseen sekä yhä tehokkaampien komponenttien ja laitteistojen hyödyntämiseen. Lisäksi merialueiden kilpailuttamisen, Euroopan poliittisen tuen merituulivoimasektorille sekä parannusten voimaloiden layout-suunnittelussa uskotaan laskevan hintoja.

Verkkoliitynnän osalta kustannusten laskeminen tulee olemaan maltillisempaa, verrattuna muihin investointikustannustekijöihin (Navigant Netherlands, B.V, 2019). Verkkoliitynnän osalta suuntaus näyttää olevan kohti mallia, jossa useampi merituulivoimatuotannon alue liitetään merellä olevaan sähköhubiin (kokoavaan sähköasemaan), joka puolestaan liitetään maalle (IEA, 2019). Tällä tavalla verkkoliitynnän kustannuksia saadaan laskettua. On huomattava, että tuulivoima-alueiden tuotannon koonti yhteiseen hubiin tarkoittaa sitä, että hubista rakennettavalla yhteydellä runkoverkkoon liitetään tällöin hyvin suuri määrä sähköä, mikä pitää huomioida verkon mitoituksessa (varautuminen yhteyden äkilliseen katkoon). Verkkoliitynnän kustannusten lasku voi kuitenkin olla rajallista myös siksi, että kehitys on osaltaan menossa suuntaan, jossa merituulivoimatuotantoa rakennetaan yhä kauemmaksi merelle (WindEurope, 2020), mikä puolestaan nostaa liitynnän hintaa.

4.3.3.2 Käyttö- ja kunnossapitokustannusten kehitys

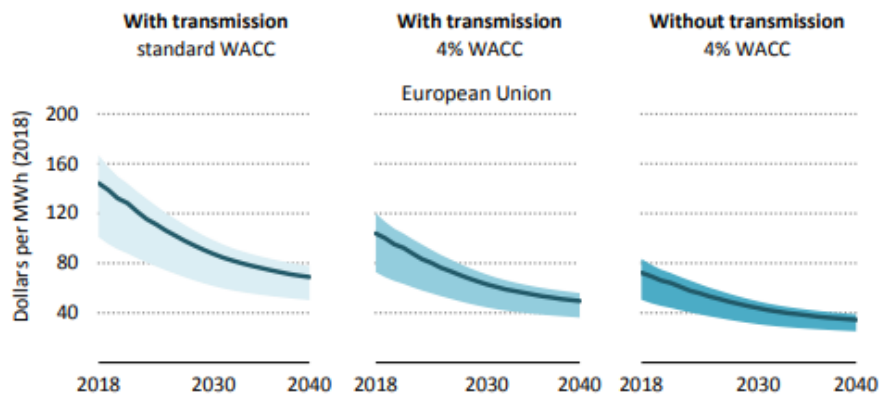
Merituulivoiman käyttö- ja kunnossapitokustannusten ennustetaan myös laskevan tulevien vuosikymmenien aikana. Globaalisti keskimääräiset käyttö- ja kunnossapitokustannukset olivat noin 80 000 €/MW vuonna 2018. Arvioiden mukaan ne laskisivat ensin kolmanneksella vuoteen 2030 mennessä, ja saavuttaisivat tason 40 000 €/MW vuoteen 2040 mennessä. Digitalisaatio on kustannusten laskussa tärkeä vaikuttava tekijä, koska sen avulla voidaan esimerkiksi havaita ja korjata teknisiä ongelmia tehokkaammin. Myös öljyteollisuudessa olevan asiantuntemuksen yhä tehokkaampi hyödyntäminen merituulivoimaloiden ylläpidossa edesauttaa kustannusten laskua (IEA, 2019).

4.3.3.3 Kokonaiskustannusten kehitys

Merituulivoiman kokonaiskustannusten kannalta kansainväliset ennusteet osoittavat merkittävää laskua tulevien vuosikymmenien ajalle. Euroopassa vuonna 2018 kokonaiskustannukset, mukaan lukien verkkoliitynnän kustannukset, olivat keskimäärin 86 €/MWh (kun arvioissa sovellettiin 4 % diskonttokorkoa). Jos diskonttokorkona käytetään samaa 4 %, IEA:n (2019) arvioiden mukaan kustannukset laskisivat noin 50 €/MWh tasolle vuoteen 2030 mennessä Euroopassa.

Oheisessa kuvassa (Kuva 4-2) on ote IEA:n vuonna 2019 julkaiseman raportin kuvasta. Siinä kuvataan merituulivoiman kokonaiskustannusten kehitystä Euroopassa tulevana vuosikymmeninä. Kuvaajissa esitetään neljä eri otaksumiin perustuvaa arviota kustannusten kehityksestä vuoteen 2040. Kuvaajissa vaihtelevat käytetty diskonttokorko ja verkkoliittymän lukeminen mukaan kokonaiskustannuksiin. Ensimmäisessä (vasemmalta) kuvaajassa kuvatussa ennusteessa verkkoliittymä sisältyy kustannuksiin ja diskonttokorko on 8 % (kuvassa nimellä *standard WACC*). Keskimmaisessä graafissa diskonttokorolle on käytetty arvoa 4 %, ja viimeisessä graafissa verkkoliittymää ei ole sisällytetty kustannusarvioihin ja diskonttokorkona on käytetty 4 % (IEA, 2019).

Kuva 4-2 Merituulivoiman LCOE:n (eli puiston elinkaaren ajalta laskettujen sähkön tuotantokustannusten) ennusteita Euroopassa. Ensimmäisessä (vasemmalta) graafissa kuvatussa ennusteessa verkkoliittymä on sisällytettyä ja pääoman keskimääräinen diskonttokorko (eli kuvassa WACC) on 8%. Keskimmaisessä graafissa diskonttokorkona on käytetty 4 %, ja viimeisessä graafissa verkkoliittymää ei ole sisällytetty kustannusarvioihin ja diskonttokorkona on käytetty 4 %. (muokattu lähteestä IEA, 2019).



Kuvaajista voidaan huomata, kuinka diskonttokoron vaihtelulla ja verkkoliittymän mukaan lukemisella on suuri vaikutus kustannusarvioihin, vaihdellen (euroiksi muutettuna) noin 35 €/MWh ja 70 €/MWh välillä vuonna 2040. Merkittävintä kuitenkin on erityisesti se, että käytetyistä oletuksista huolimatta kokonaiskustannukset ovat selkeässä laskusuunnassa.

4.4 Merituulivoiman kiinteistövero

4.4.1 Merituulivoimaloiden kiinteistöverotuksen nykytilanne

Merituulivoimaloiden rakentaminen merialueille on kustannuksiltaan merkittävästi maatuulivoimaa kalliimpaa. Eräs keskeinen vaikuttaja hankkeiden kannattavuudelle on korkeiden rakennus- ja huoltokustannusten lisäksi kiinteistövero. Tuulivoimaloiden kiinteistöverotusta on korotettu useilla lainsäädäntötoimilla 2000-luvulla, ja näiden yhteisvaikutuksena tuulivoimaloihin kohdistuva kiinteistövero on noussut merkittävästi.

Vuoden 2018 alussa voimaan tulleen kiinteistöverolain (654/1992, jäljempänä myös KiVL) 14 §:n muutoksen (HE 133/2017 vp) mukaan voimalaitoksen tehoa ei tarkastella enää yksittäisen voimalaitoksen tehon vaan sen verkkoliittymispisteen tehon mukaan. Siten vuoden 2018 alusta alkaen yksittäisen tuulivoimalan kiinteistövero on käytännössä määräytynyt kunnan yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan ja usean voimalan tuulipuistossa sijaitsevan tuulivoimalan kiinteistövero voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin mukaan silloin, kun tuulipuiston teho on ylittänyt 10 MVA (megavolttiamppeeria). Lakimuutos on käytännössä nostanut merkittävästi tuulivoimaloista perittävän kiinteistöveron määrää ja muuttanut samalla asetelmia merituulivoiman rakentamisen kannalta epäedullisemmäksi.

Kiinteistöverolakiin tehtiin muutoksia myös vuonna 2013 tuulivoimalaitosten ikäalennuksen ja minimiverotusarvon osalta (HE 140/2013 ja HE 102/2013). Nykyisin tuulivoimalan ikäalennus on 2,5 % vuodessa. Tuulivoimalan verotusarvo laskee vuosittain edellä mainitun prosentin verran, kunnes saavuttaa 40 % minimiverotusarvon. Käytännössä nykyinen ikäalennus on kuitenkin niin matala, ettei tuulivoimala saavuta minimiverotusarvoaan elinkaarensa aikana.

4.4.1.1 Yleistä kiinteistöverotuksesta

Kiinteistöveroa suoritetaan kunnalle kiinteistön arvon perusteella. Kiinteistöverolain 2 §:n mukaan kiinteistöllä tarkoitetaan tonttia, tilaa ja muuta Suomessa olevaa itseinäistä maanomistuksen yksikköä, joka on merkitty tai olisi merkittävä kiinteistönä kiinteistörekisterilaisissa (392/1985) tarkoitettuun kiinteistörekisteriin. KiVL:n säännöksiä kiinteistöistä sovelletaan myös muulle kuin maanomistajalle kuuluvaan sellaiseen rakennukseen ja rakennelmaan, joka arvostetaan 15 §:ssä mainittujen perusteiden mukaan. Lain 15 §:n mukaan kiinteistöverolakia sovellettaessa kiinteistön arvona pidetään varojen arvostamisesta verotuksessa annetun lain (1142/2005, jäljempänä arvostamislaki) 5 luvun ja sen nojalla annettujen säännösten ja päätösten mukaisesti

laskettavaa arvoa kiinteistöveron määräämisvuotta edeltävältä kalenterivuodelta. Arvostamislain 28 §:n mukaan kiinteistön arvo määrätään erikseen maapohjan ja rakennusten osalta.

Kiinteistön verotusarvon pohjana on jälleenhankinta-arvo ja siitä tehtävät vuotuiset ikävähennykset. Kiinteistövero määräytyy kunnanvaltuuston määräämän kiinteistöveroprosentin mukaisesti kohteen verotusarvosta KiVL:n asettamissa rajoissa. KiVL 14 §:n mukaan kunnanvaltuusto voi määrätä erikseen veroprosentin, jota sovelletaan voimalaitokseen kuuluviin rakennuksiin ja rakennelmiin (voimalaitosveroprosentti). Voimalaitosveroprosentiksi voidaan määrätä enintään 3,10 (laskettuna voimalaitoksen jälleenhankinta-arvosta), kun vastaavasti yleinen kiinteistöveroprosentti voi olla enintään 2,0. Useimmat kunnat ovat määränneet voimalaitosveroprosentin lähelle kiinteistöverolaissa asetettua ylärajaa. Voimalaitosprosenttia sovelletaan teholtaan yli 10 MVA:n voimalaitoksiin.

Kiinteistöverolaissa ei ole merituulivoimaloita koskevaa erityistä sääntelyä. Kiinteistöveron maksuvelvollisuus perustuu siis KiVL 1 §:n 1 momenttiin, jossa todetaan kiinteistöveron perustuvan kiinteistön arvoon. KiVL 2 §:n 1 momentissa kiinteistö määritellään seuraavasti:

Kiinteistöverotuksen ulkopuolelle jäävät omistajan omaan käyttöön tarkoitetut nimellisteholtaan alle 625 kilovolttiampeerin (500 kW) tuulivoimalat, joista ei siirretä sähköä sähköyhtiön sähköverkkoon. Ne eivät ole kiinteistöverolain 2 §:n 2 momentissa tarkoitettuja rakennelmia.

Kiinteistöjä sekä kiinteistöjen rekisteröintiä koskeva lainsäädäntö kattaa käytännössä koko Suomen vesipinta-alan. KiVL 3 §:n 1 momentin mukaan vesialueista ei kuitenkaan makseta kiinteistöveroa. Kiinteistövero kattaa ainoastaan Suomen aluevedet, talousvyöhykkeellä kiinteistöveroa ei voida lainkaan periä nykylainsäädännön perusteella.

4.4.1.2 Vesialueella sijaitsevien rakennusten ja rakennelmien kiinteistövero kohtelu

KiVL:n sanamuodon perusteella ei ole täysin selvää, miltä osin merituulivoimaloiden rakennelmista tulee maksaa kiinteistöveroa, vaikka ne sijaitsevat vesialueilla.

Yleiset vesialueet on kiinteistöverolain 3 §:n 1 momentin 4 kohdan nojalla vapautettu kiinteistöverosta. Yleisiä vesialueita ovat oikeudesta yleisiin vesialueisiin annetun lain (204/1966) 1 §:n mukaan Suomen aluevedet ja suuret järvenselät siltä osin kuin ne

ovat kylänrajain ulkopuolella. Yleiset vesialueet ovat valtion omaisuutta. Yleisten vesialueiden lisäksi myös muut vesialueet on vapautettu kiinteistöverosta. Vesialueen käsite vastaa vesilaissa (587/2011) säädettyä. (Verohallinto 2020a)

Vaikka yleiset vesialueet ovat kiinteistöverosta vapaita, niille rakennetuista tuulivoimalaitoksista on kuitenkin suoritettava kiinteistövero. Tekosaarilla tai merenpohjassa kiinni olevien tuulivoimalaitosten katsotaan olevan kiinteistöveron piirissä kiinteistöverolain 2 §:n 2 momentin 1 kohdan perusteella (Verohallinto 2020a). Kiinteistöverolain 2 §:n 2 momentin mukaan kiinteistöihin rinnastetaan vuokramaalla olevat rakennukset ja rakennelmat, erottamattomat määräalat, sekä yhteisalueeseen tai yhteismetsään kuuluva rakennusmaa.

Verohallinto on ottanut kantaa merituulivoimaloiden kiinteistöverotukseen Tuulivoimalaitosten ja niiden rakennuspaikkojen käsittely verotuksessa -ohjeessaan, joka on päivitetty vuonna 2020 (Verohallinto 2020b). Vaikka ohje nimenomaisesti määrittelee, minkä kunnan alueella merituulivoimalaitoksen katsotaan sijaitsevan, voidaan ohjeesta myös päätellä, että Verohallinnon näkemyksen mukaan kiinteistöveroa voidaan kantaa merituulivoimaloista.

4.4.1.3 Tuulivoimalan sijaintipaikka ja sen vaikutus kiinteistöverotukseen

Kuntarajojen määrittämisestä Suomen aluevesillä annetun lain (483/1996) 2 §:n 1 momentin mukaan aluevedet määrätään siihen kuntaan, jonka pääasiallista maa-aluetta lähimpänä ne ovat. Suomen aluevesille rakennettu merituulivoimala sijaitsee aina jonkin kunnan alueella ja tulee siten kiinteistöverotuksen piiriin. Kiinteistövero myös merelle rakennetuista tuulivoimaloista menee siis kiinteistön sijantikunnalle.

Merituulivoimatuotannon alueita voidaan tulevaisuudessa rakentaa myös Suomen aluevesien ulkopuolelle Suomen talousvyöhykkeelle. Laissa Suomen talousvyöhykkeestä (1058/2004, jäljempänä talousvyöhykelaki) ei oteta kantaa verolainsäädännön soveltumiseen talousvyöhykkeellä. Kiinteistöverolaki ei kuitenkaan lähtökohtaisesti tule sovellettavaksi talousvyöhykkeellä, sillä sen soveltumisesta ei ole erikseen säädetty. Lisäksi kiinteistöveroa kantavat kunnat, ja kuten edellä on mainittu, kuntien rajat voivat ulottua vain Suomen aluevesien alueelle. Näin ollen ei ole mahdollista, että kiinteistöveroa kannettaisiin Suomen talousvyöhykkeellä.

Edellä mainitusta syystä tässä verotusta ja kiinteistöverolakia koskevassa luvussa käsitellään jatkossa vain Suomen aluevesille sijoitettavia merituulivoimahankkeita.

4.4.1.4 Tuulivoiman kiinteistöverotuotto Suomessa

Kiinteistöveron laskennallinen tuotto kunnille vuonna 2019 oli reilut 1,9 miljardia euroa, mikä oli 74 miljoonaa euroa (4,0 %) enemmän kuin vuonna 2018 (Verohallinto, 2020). Kiinteistöveron osuus kuntien kaikista verotuloista oli vuonna 2019 keskimäärin noin 8 prosenttia.

Verohallinnon vuotta 2019 koskevien tietojen mukaan tuulivoimaloiden yhteenlaskettu verotusarvo oli vuonna 2019 noin 520 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloiden osuus kiinteistöverosta oli lähes 15 miljoonaa euroa, eli noin 0,8 prosenttia (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2019). Tosiasiallisesti tuulivoimaloiden osuus kiinteistöverojen kokonaistuotoista vaihtelee suuresti kunnittain. Eniten kiinteistöverotuloa vuonna 2019 kertyi Kalajoella; lähes 1,8 miljoonaa euroa, joka vastasi 32 prosenttia kunnan kiinteistöverotuloista.

Tuulivoimaloiden kunnille tuottaman kiinteistöveron arvioidaan kasvavan lähes 17 miljoonaan euroon vuonna 2020. Suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden toteutuessa tuulivoimaloista kannettavan kiinteistöveron määrän voidaan arvioida kasvavan merkittävästi nykyisestä.

4.4.2 Vaihtoehtoja merituulivoimaan kohdistuvan kiinteistöveron alentamiselle

Merituulivoiman kannattavuuden kehittymistä edistää, jos merituulivoimaan kohdistuva kiinteistövero saadaan samalle tasolle maatuulivoimaan kohdistuvan kiinteistöveron kanssa. Koska kiinteistöverotus merituulivoimahankkeessa kohdistuu vain tuulivoimalan rakennukseksi tai rakennelmaksi katsottaviin osiin (ml. perustukset), kiinteistövero määräytyy niissä siten, että kunnanvaltuuston määräämä kiinteistöveroprosentti kerrotaan tuulivoimalan mainittujen osien jälleenhankinta-arvolla, jossa on huomioitu myös niistä tehtävät vuotuiset ikävähennykset. Rungon, konehuoneen ja perustuksen osuus merituulivoimalan rakentamisaikaisista kustannuksista on keskimäärin arviolta 50 %. Maatuulivoimalassa näiden kiinteistöveropohjaan sisällytettävien kustannusten osuus kokonaisinvestoinnista on keskimäärin 30 %, joten ero merituulivoimaloihin on merkittävä.

4.4.2.1 Tuulivoimaloiden jälleenhankinta-arvon perusteista säättäminen asetuksella

Arvostamislain 30 §:n 1 momentin mukaan rakennuksen, rakennelman ja vesivoimalaitoksen arvo on jälleenhankinta-arvo vähennettynä vuotuisilla ikäalennuksilla, jotka

on määritelty rakennustyypeittäin. Valtiovarainministeriö antaa asetuksia eri rakennustyyppien jälleenhankinta-arvon perusteiden laskemisesta.

Useimpien rakennusten ja rakennelmien jälleenhankinta-arvon perusteista säädetään yleisistä rakennusten jälleenhankinta-arvon perusteista annetussa valtiovarainministeriön asetuksessa (1122/2019 jäljempänä jälleenhankinta-arvo -asetus).

Jälleenhankinta-arvo -asetuksen 1 §:n mukaan rakennusten jälleenhankinta-arvojen määrittämisessä käytetään keskimääräisiä arvoja neliometriä tai kuutiometriä kohti. Asetuksessa on määritelty keskimääräiset arvot asuinrakennuksille, toimistorakennuksille, myymälärakennuksille ja teollisuusrakennuksille.

Jälleenhankinta-arvo -asetuksen 20 §:n mukaan muun kuin edellä lueteltuihin ryhmiin kuuluvan rakennuksen arvioimiseen käytetään lähinnä soveltuvan rakennuksen arvioimisperusteita.

Jos rakennus on sen laatuinen, että siihen ei voida lainkaan soveltaa edellä kuvattuja arviointiperusteita, tai jos kysymyksessä on rakennelma, pidetään tällaisen rakennuksen tai rakennelman jälleenhankinta-arvona 75 prosenttia vastaavan rakennuksen tai rakennelman rakennuskustannuksista. Käytännössä tuulivoimalan rakentamiskustannukset on keskimääräisten rakentamiskustannusten puuttuessa jouduttu määrittämään aina kysymyksessä olevan tuulivoimalan yksilöllisten rakentamiskustannusten mukaan. Tuulivoimaloiden jälleenhankinta-arvo on 75 prosenttia näin määräytyneistä rakentamiskustannuksista. Lisäksi rakennuskustannusten määrittämisessä huomioidaan rakennuskustannusindeksin muutos.

4.4.2.2 Merituulivoimaloiden jälleenhankinta-arvon alentaminen

Lainsäädäntöteknisesti ja hallinnollisesti yksinkertainen malli alentaa merituulivoimahankkeisiin kohdistuvaa kiinteistöverotusta vastaamaan maatuulivoimaloihin kohdistuvaa kiinteistöverotusta olisi laskea merituulivoimalan jälleenhankinta-arvoa. Kiinteistöveron osuus merituulivoimalla tuotetusta sähkön hinnasta on nykyisin n. 3,45 €/MWh.

Hallitus on antanut 15.10.2020 esityksen, jonka tavoitteena on ollut luonnonsuojelualueiden kiinteistöverotuksen muuttamisen ohella alentaa merituulivoimaan kohdistuvaa kiinteistöveroa siten, että merituulivoimaloiden verotus olisi neutraali suhteessa maatuulivoimaloihin. Lainsäädäntömuutoksen tavoitteena on ollut parantaa merituulivoiman rakentamisen edellytyksiä ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden edistämiseksi (Hallituksen esitys HE 169/2020 vp).

Esityksessä on ehdotettu, että merituulivoimalan jälleenhankinta-arvo laskettaisiin 35 prosenttiin alkuperäisistä rakentamiskustannuksista, kun maatuulivoimaloilla samoin kuin muilla rakentamiskustannusten perusteella arvostettavista rakennuksista ja rakennelmista vastaava osuus on 75 prosenttia. Tällöin kiinteistöveron osuus merituulivoimalla tuotetun sähkön hinnasta olisi 1,62 €/MWh, eli hieman vähemmän kuin maatuulivoimalla tuotetun sähkön hinnasta.

Tuulivoimaloiden verotusarvojen perusteena olevista jälleenhankinta-arvoista säädetään kuitenkin valtiovarainministeriön asetuksella, ei lailla. Syy merituulivoimaloiden kiinteistöverotuksen alentamiseen on niiden korkeista rakentamiskustannuksista aiheutuva maatuulivoimaloita korkeampi verotusarvo, joten toimenpide on ehdotettu toteutettavaksi asetusta muuttamalla sen sijaan, että merituulivoimaloille säädettäisiin erillinen veroprosentti (Hallituksen esitys HE 169/2020 vp). Hallituksen esitys HE 169/2020 vp sisälsi verotuksen alentamista koskevat perustelut, mutta esityksellä ei itsessään ehdotettu lakia muutettavaksi näiltä osin, koska jälleenhankinta-arvoista säädetään asetustasolla. Hallituksen esitys on hyväksytty joulukuussa 2020 ja kiinteistöverolain 3 §:n muutos on tullut voimaan 1.1.2021.

Esityksen eduskuntakäsittelyn aikana Valtiovarainvaliokunta antoi asiasta mietinnön VaVM 28/2020 vp. Valiokunta ei ole arvioinut muutoksen toteuttamistapaa, koska esitys ei sisältänyt merituulivoimaloiden verotuksen alentamista koskevaa lakiehdotusta. Valiokunta on kuitenkin mietinnössään korostanut lailla säätämisen vaatimusta ja varojen arvostamisesta verotuksessa annetun lain (1142/2005) 30 §:n 2 momentin valtuutussäännöksen sisältöä. Valiokunnan asiantuntijakuulemisessa muutosta on kuitenkin kannatettu laajasti eikä muutoksen toteuttamistapaan liittynyt huomautettavaa (Valtiovarainvaliokunnan mietintö 2020).

Valiokunnan asiantuntijakuulemisessa on sen sijaan pidetty ongelmallisena muutoksen voimaantuloa ja sen ajallista soveltamista. Osa asiantuntijoista on katsonut, että asetusmuutosta tulisi soveltaa myös jo toiminnassa olevaan merituulivoimapuistoon. Esityksen mukaan asetuksen muutosta sovellettaisiin voimalaitoksiin, joiden rakentaminen on aloitettu 1.1.2021 tai sen jälkeen. Muutos toteutettaisiin vuodelta 2022 toimitettavassa verotuksessa sovellettavaan asetukseen, joka annettaisiin loppuvuonna 2021. Valiokunta on pitänyt perusteltuna, että säännöstä sovelletaan ainoastaan voimalaitoksiin, joiden rakentaminen on aloitettu 1.1.2021 tai sen jälkeen. Muutoksen tarkoituksena on kannustaa uuden tuulivoiman rakentamiseen. Asiassa on myös valiokunnan mielestä huomioitava jo olemassa olevan merituulivoimapuiston saamat muut tuet. Valiokunta on korostanut myös kiinteistöverotuksen merkitystä kuntien verotuloissa (Valtiovarainvaliokunnan mietintö 2020).

Valiokunta on mietinnössään muistuttanut, että ennen merituulivoimaloita koskevan muutoksen toteuttamista on Euroopan komissiolta saatava varmuus siihen, etteivät

Euroopan unionin valtioneuvoston päätökset ole esteenä toimenpiteen toteuttamiselle. Valiokunta on pitänyt tärkeänä, ettei toimenpidettä katsota myöhemmin kielleyksi valtioneuvostoksi, sillä se merkitsisi huomattavaa taloudellista epävarmuutta, joka käytännössä estäisi tai rajoittaisi investointipäätöksiä. Asian käsittely ministeriössä ja lainvalmisteluasetusmuutosten osalta on edelleen käynnissä keväällä 2021.

Toinen vaihtoehto voisi olla, että merituulivoimalan jälleenhankinta-arvosta säädettäisiin erikseen omassa asetuksessa, kuten on tehty vesivoiman osalta. Tällöin merituulivoimalan jälleenhankinta-arvoa koskevassa asetuksessa voitaisiin huomioida merituulivoimalan rakentamisen erityispiirteet.

4.4.2.3 Muita vaihtoehtoja merituulivoimaan kohdistuvan kiinteistöveron alentamiselle

Merituulivoimaan kohdistuvan kiinteistöveron alentamiseksi on lisäksi myös seuraavia muita vaihtoehtoja:

- merituulivoimaloita koskevan kiinteistöveroprosentin muuttaminen kiinteistöverolaissa;
- merituulivoimalaan kuuluvan rakennuksen ja rakennelman määrittäminen lainsäädännössä;
- tuulivoimalaan kuuluvien rakennuksien ja rakennelmien ikävähennyksen korottaminen arvostamislain 30 §:n 1 momenttia muuttamalla;
- edellä kuvattujen vaihtoehtojen yhdistelmä.

4.5 Verkkoliittymän kustannukset

Kuten kappaleessa 4.3.1.2 kuvattiin, yksi merkittävimmistä merituulivoimahankkeen investointikustannuksiin vaikuttavista tekijöistä on tuulivoiman tuotantoalueen verkkoliittymä. Verkkoliittymän osalta kustannuksiin vaikuttaa alueen etäisyys rannasta ja lähimmästä verkkoliittymäpisteestä maalla sekä käytettävän merikaapelin tarkemmat ominaisuudet ja mahdolliset suojaukset fyysisistä rasitusta, kuten kolhuja ja hankausta, vastaan.

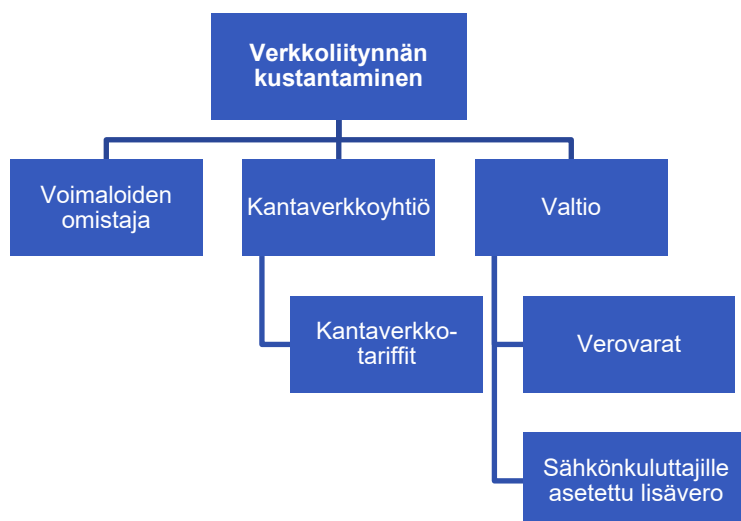
4.5.1 Verkkoliittymän kustannusten allokointimalleja eri maissa

Merituulivoiman verkkoliittymän omistuksesta ja kustannusvastuusta säädetään eri valtioiden kansallisessa lainsäädännössä (Baltic Integrid, 2018). Yleisesti ottaen verkkoliittymän kustannusvastuu on joko voimaloiden omistajalla, kantaverkko-yhtiöllä tai

valtiolla. Kantaverkkoyhtiölle syntyvät kustannukset katetaan korotettujen kantaverkkotariffien avulla. Valtio puolestaan kattaa kulut joko valtion budjetista tai jollain muulla maksumekanismilla, jossa sähkökuluttajille siirretään lisämaksu (Navigant Netherlands B.V, 2019).

Käytännössä verkkoliitynnän kustannusten allokointimekanismeja voi olla hyvin erilaisia. Tässä luvussa kuvataan yleisellä tasolla Euroopan viiden merituulivoimakapasiteetiltaan suurimman maan kustannusmallit. Nämä viisi maata ovat: Iso-Britannia 9945 MW kokonaiskapasiteetilla, Saksa 7745 MW, Tanska 1703 MW, Belgia 1156 MW ja Hollanti 1118 MW (Wind Europe 2019). Lisäksi kuvataan Ruotsin verkkoliitynnän kustannusmalli.

Kuva 4-3 Verkkoliitynnän kustantajatahot voidaan jaotella kolmeen: voimaloiden omistajaan, kantaverkkoyhtiöön ja valtioon. Kantaverkkoyhtiöltä maksut siirtyvät kantaverkkotariffeihin ja valtiolta maksu otetaan joko julkisista verovaroista tai erityisesti sähkökuluttajille asetetusta lisäverosta.



Tässä selvityksessä hyödynnetään verkkoliitynnän eri kustannusten jakomallien vertailussa toisinaan käytettyä luokittelua, jossa maat jaetaan niin sanottuun super-matalaan, matalaan ja syvään malliin (*super-shallow*, *shallow* ja *deep approach*). On muistettava, että mallit auttavat kuvaamaan yleisellä tasolla verkkoliitynnän kustannusjakamaa eri maiden välillä, mutta jokaisessa maassa mallien yksityiskohtainen toteutus on omanlaisensa. Super-matalassa mallissa voimaloiden omistaja kustantaa ainoastaan merituulivoimalat ja voimaloiden väliset kaapelit, ja verkkoliitynnän kustantaa kantaverkkoyhtiö tai valtio. Matalassa mallissa voimaloiden omistaja kustantaa verkkoliitynnän maalla sijaitsevaan liityntäpisteeseen asti. Super-matalassa ja matalassa

mallissa sähköverkon mahdolliset vahvistukset eivät ole voimaloiden omistajan vastuulla, vaan ne kustantaa kantaverkkoyhtiö tai ne katetaan sähkönkuluttajille asetetun lisäveron avulla. Syvässä mallissa taas tuulivoimaloiden omistajan kustannusvastuulla on sekä verkkoliityntä että mahdolliset sähköverkon vahvistukset, jotka voivat olla edellytys lisäkapasiteetin liittämiseksi sähköverkkoon (Baltic Integrid, 2018).

Oheisessa taulukossa (Taulukko 4-3) on kuvattu Suomen, Ruotsin sekä viiden Euroopan suurimman merituulivoimamaan verkkoliitynnän kustannusten jakautuminen ja muu tuki, jota tuulivoimatuottaja saa sähköntuotannolle. On huomattava, että kaikki viisi Euroopan suurinta merituulivoimamaata kuuluvat joko super-matalaan tai matalaan malliin. Tämän lisäksi matalan mallin maissa, joissa verkkoliitynnän kustannukset ovat tuulivoimaloiden omistajan vastuulla (Iso-Britannia ja Tanska), tuulivoimatuottajat saavat sähkön tuotantoon valtiolta tukea CfD-mallilla (contract for difference). Toisin sanoen kaikissa Euroopan suurimmissa merituulivoimamaissa merituulivoimasektori saa jonkinlaista taloudellista tukea.

Taulukko 4-3 Verkkoliittynän kustannusten allokointimalleja sekä sähköntuotantoa koskevat tuki tuulivoimatuottajille Suomessa, Ruotsissa ja viidessä Euroopan suurimmassa merituulivoimamaassa (Baltic Integrid, 2018, Navigant Netherlands BV, 2019).

	Verkkoliittyntä			Sähköntuotanto
	Super-matala malli = tuulivoimaloiden omistaja kustantaa voimaloiden liittämisen merellä olevaan sähköasemaan	Matala malli = tuulivoimaloiden omistaja kustantaa verkkoliittynän maalla olevaan sähköasemaan	Syvä malli = tuulivoimaloiden omistaja kustantaa koko verkkoliittynän ja siitä seuraavat verkon kapasiteetin vahvistukset	Sähkön tuotantoa koskeva tuki tuulivoimatuottajille
Suomi			(liittyntä muuhun kuin kantaverkkoon)	Ei tukea
Ruotsi	Siirtymässä tähän aluevesien osalta elokuussa 2021			Green certificate-malli
Iso-Britannia				CfD-malli
Saksa				Price premium-malli
Tanska				CfD-malli (tender)/price premium (open-door)
Belgia				Green certificate-malli
Hollanti				Price premium/ei tukea

4.5.1.1 Iso-Britannia

Iso-Britanniassa tuulivoimaloiden omistaja kustantaa verkkoliittynän maalle. Verkkoliittynää sovelletaan niin sanottua *third-party* -mallia, jossa verkkoliittynän omistus ja operointi huutokaupataan omana kokonaisuutenaan erilliselle toimijalle, niin sanotulle OFTO:lle (*offshore transmission system operator*). Verkkoliittynän voi rakennuttaa joko tuulivoimaloiden omistaja tai OFTO, mutta tähän asti kaikissa merituulipuistoissa rakennuttaja on ollut tuulivoimaloiden omistaja (Navigant Netherlands BV, 2019). *Third-party* -mallin tavoitteena on kulujen alentaminen kilpailutuksen avulla. Taustalla

on ajatus, jonka mukaan kilpailutus eri toimijoiden välillä mahdollistaisi kustannustehokkaimman sekä parhaimman teknologian valitsemisen kunkin merituulipuiston verkkoliitynnälle (Promotion, 2017).

4.5.1.2 Saksa

Saksassa tuulivoimaloiden omistaja ei ole kustannusvastuussa merituulivoimaloiden verkkoliitynnästä. Merituulipuiston merikaapeli katsotaan osaksi kantaverkkoa, ja siksi kantaverkkoyhtiö kustantaa ja rakentaa sen. Näin ollen tuulivoimaloiden omistajan kustannusvastuulla on ainoastaan voimaloiden liittäminen merellä olevaan sähköasemaan. Sähköverkon haltijat kustantavat verkkoliitynnän kulut sähkönkuluttajille asetetuilla maksuilla (Klein, 2018). Kuitenkin energiantensiivinen teollisuus vapautetaan näistä maksuista, eli käytännössä muut sähkönkuluttajat kattavat kokonaisuudessaan verkkoliitynnän kulut (Ameland, 2017).

4.5.1.3 Tanska

Tanskassa on tällä hetkellä matala malli, jossa tuulivoimaloiden omistaja kustantaa merituulipuiston verkkoliitynnän maalla sijaitsevaan sähköasemaan. Merituulipuistarakentaminen tapahtuu aina joko ns. *tender* tai *open-door*-menettelyiden kautta (luku 3.13.1), ja myös verkkoliitynnän kustannusvastuu on aikaisemmin ollut erilainen näissä kahdessa menettelyssä. *Tender*-menettelyllä rakennettujen *farshore* merituulivoima-alueiden verkkoliitynnän kustannusvastuussa käytettiin ennen vuotta 2019 super-matalaa mallia, mutta vuoden 2019 jälkeen siirryttiin matalaan malliin. Ennen 2019 *tender*-menettelyn merituulivoima-alueen verkkoliitynnän rakennutti ja kustansi Tanskan kantaverkkoyhtiö Energienet (Fitch-Roy, 2015), ja siitä koituvat kustannukset Energienet kattoi sähköverkkomaksuilla. Nykyään *tender*-menettelyssä voimaloiden omistaja kustantaa kokonaisuudessaan verkkoliitynnän (mukaan lukien merellä olevan sähköaseman) maalla sijaitsevaan kantaverkkoon (Danish Energy Agency, 2020). Yksi syy verkkoliitynnän kustannusvastuun siirtämiseksi voimaloiden omistajalle on se, että näin toimija voi optimoida tuulipuistosta ja sen liityntäjohdosta koostuvan kokonaisuuden kustannustehokkuutta (Russell, 2021). *Open-door*-menettelyssä sen sijaan tuulivoimaloiden omistaja on aina ollut vastuussa verkkoliitynnän kustannuksista maalla sijaitsevaan liityntäpisteeseen (Danish Energy Agency, 2017).

4.5.1.4 Belgia

Belgiassa käytetään super-matalaa mallia. Voimaloiden omistaja kustantaa merituulipuiston liitännän merellä olevaan verkkoasemaan, niin sanottuun *Modular Offshore Grid*:iin (MOG), jonka kantaverkkoyhtiö Elia on rakennuttanut. MOG puolestaan on liitetty maalla olevaan sähköverkkoon ja sen tarkoituksena on usean merituulipuiston yhteisellä liitynnällä vähentää merikaapeleiden määrää (Navigant Netherlands B.V,

2019). Belgiassa käytettiin aikaisemmin mallia, jossa tuulivoimaloiden omistaja kustansi verkkoliittynän, mutta kantaverkkoyhtiö oli vastuussa kolmasosasta siitä koituvista pääomakustannuksista (CMS law, 2017).

4.5.1.5 Hollanti

Hollannissa käytetään super-matalaa mallia. Merituulipuistojen verkkoliittynän rakentaa ja kustantaa kantaverkkoyhtiö TenneT, jolloin tuulivoimaloiden omistajan kustannusvastuulla on tuulivoimaloiden liittäminen merellä olevaan sähköasemaan (Navigant Netherlands B.V, 2019). Hollannin valtio korvaa kantaverkkoyhtiölle verkkoliittynästä aiheutuvat kustannukset (TenneT, 2020).

4.5.1.6 Ruotsi

Ruotsissa on viime vuosina käyty keskustelua verkkoliittynän kustannusten allokointivaihtoehtoista. Tällä hetkellä Ruotsissa käytetään syvää mallia, jossa tuulivoimaloiden omistaja kustantaa verkkoliittynän kokonaisuudessaan sekä mahdolliset verkon vahvistukset, jota merituulipuiston liittämisestä seuraa (Baltic Integrid, 2018). Vuonna 2018 Ruotsin hallitus antoi energiavirastolle tehtäväksi tutkia ja esittää vaihtoehtoja verkkoliittynän kustannusten siirtämiseksi pois voimaloiden omistajalta. Energiavirasto esitti kaksi vaihtoehtoa, joista ensimmäisessä Ruotsin kantaverkkoyhtiö (Svenska kraftnät) rakentaisi ja kustantaisi verkkoliittynän kokonaisuudessaan. Kantaverkkoyhtiö puolestaan kustantaisi tästä seuraavat kulut korotetuilla kantaverkkomaksuilla. Toisessa energiaviraston esittämässä vaihtoehdossa voimaloiden omistaja saisi valtion tukea osaan verkkoliittynästä, esimerkiksi merenalaisiin kaapeleihin ja muuntajiin (Energimyndigheten, 2018). Ruotsin hallitus julkaisi helmikuussa 2021 esityksen, jonka mukaan kansallista sähköverkkoa laajennettaisiin Ruotsin merialueelle kantaverkkoyhtiön toimesta. Säädöksen on määrä astua voimaan elokuussa 2021. Toistaiseksi ei ole selvää, miten sähköverkon laajentaminen merelle tullaan rahoittamaan (Richard, 2021).

4.5.1.7 Kustannusmallien soveltuvuus Suomeen

Suomessa tuulivoimaloiden omistaja vastaa liityntäjohdon toteuttamisesta ja sen kustannuksista. Verkkoyhtiö, jonka sähköasemaan voimat liitetään, määrittelee liittymispaikan sekä liittymisen hinnan. Fingrid (haastattelu 2020) hinnoittelee liityntämaksun siten, että se kattaa liittymispisteessä syntyvät kustannukset, mutta ei mahdollisia verkon kehittämisen kustannuksia liityntäpisteestä eteenpäin. Hinnoittelu perustuu tuotantotavasta riippumattomaan hinnastoon. Näin ollen kustannuksen allokointimalli vastaa edellä esitettyä matalaa mallia. Merituulivoimahankkeiden tuotantokapasiteetti on todennäköisesti niin suuri, että liityntä tapahtuu käytännössä kantaverkkoon. Mikäli liityntään muiden kuin kantaverkkoyhtiön Fingridin verkkoon, on liityntäkustannuksissa

eroja. Sähkömarkkinalain (588/2013) 20 §:n mukaan liittymiskorvauksen on oltava kohtuullinen. Se voi varsinaisessa liittymispisteessä syntyvien kustannusten lisäksi kattaa myös liittymisestä johtuvia muita verkon kehittämisen kustannuksia. Tältä osin kustannusten allokointi vastaisi aiemmin esitettyä niin sanottua syvää mallia. Tilanetta voidaankin pitää hankkeesta vastaavan kannalta haastavana, koska liittymismaksu voi mahdollisesti olla huomattavastikin erilainen riippuen siitä, kenen verkonhaltijan verkkoon voimat liitetään. Tämä haaste on tuulivoimahankkeiden kokonaiskapasiteetista johtuen kuitenkin merkittävä lähinnä maatuulivoimassa, jossa hankkeita liitetään myös muiden verkonhaltijoiden kuin Fingridin verkkoon.

Selvityksen sidosryhmähaastatteluissa nousi esiin useita eri näkökulmia verkkoliittynän kustannusten allokointia koskien. Koska verkkoliittynä muodostaa huomattavan osuuden, noin 30 %, merituulivoimahankkeen investointikustannuksista (IEA, 2019), parantaisi sen allokointi pois tuulivoimaloiden omistajilta luonnollisesti merituulivoimahankkeiden kannattavuutta. Kuten esimerkkimaiden kuvauksissa kävi ilmi, esimerkiksi Saksassa, Belgiassa ja Hollannissa verkkoliittynän kustannukset on siirretty kokonaan tai osittain pois voimaloiden omistajilta kantaverkkoyhtiön tai valtion maksettavaksi. Näissä maissa merituulivoima-alueet huutokaupataan valtion toimesta. Sen sijaan maissa, joissa rakennettavan merituulivoima-alueen valinnan tekevät hankkeesta vastaavat (kuten tehdään Suomessa), on verkkoliittynäkustannusten siirtämisellä pois voimaloiden omistajalta omat riskinsä. Tällöin on mahdollista, että voimaloiden omistajalla ei ole kannustinta valita verkkoliittynän kannalta kaikista kustannustehokkainta aluetta merituulivoimahankkeen toteuttamiselle tai muuten optimoida hankkeen kokoa verkkoliittynän kustannus huomioiden.

Toisaalta sidosryhmähaastatteluissa nousi esiin myös näkökanta, jonka mukaan merituulivoiman verkkoliittynän yhteiskunnallisella tukemisella Suomessa olisi oltava erityisen hyvät perusteet. Maatuulivoimaa rakennetaan tällä hetkellä markkinaehtoisesti ja maatuulivoiman tuotantokapasiteetti tulee nousemaan tulevina vuosina merkittävästi. Voidaankin todeta, että merituulivoimasektorin tukemisen olisi hyvä perustua esimerkiksi jonkin siihen liittyvän suomalaisen erityisosaamisen ja tätä kautta suomalaisen teknologian tai osaamisen kansainvälisen kilpailukyvyn tukemiseen. Toisaalta merituulivoiman tukeminen esimerkiksi verkkoliittynäkustannuksen allokoinnin kautta voidaan myös nähdä tapana tukea kansallisesti sitä, että merituulivoimarakentaminen Suomessa käynnistyisi mahdollisimman nopeasti tukien näin osaltaan uusiutuvan energian tavoitteiden saavuttamista.

Paukku & Similä (2020) esittävät merituulivoiman käyttöönoton edistämistä koskevassa raportissaan, että merituulipuistojen verkkoliittynän yhteiskunnallista tukemista puoltaa se, että merituulivoimalla on erityisiä etuja esimerkiksi maatuulivoimaan verrattuna, mikä luo perusteita varhaisemmassa kehitysvaiheessa olevan teknologian (merituulivoiman) tukemiselle. Näitä etuja ovat heidän mukaansa mm. merituulivoiman

suurempi energiatuotanto ja sen mahdollinen sijoittaminen lähemmäksi suuria kulu-
tuskeskuksia. Suomessa on merituulivoiman sijoittamisen osalta kuitenkin huomioi-
tava, että maanpuolustuksen tarpeet rajoittavat mahdollisuuksia rakentaa merituulivoi-
maa lähellä etelän kulukskeskuksia (mm. meriskenaariot 2020). Toisaalta Paukku &
Similä (2020) toteavat myös, että EU:n valtioneuvoston mukaisesti uusiutuvan
energian yhteiskunnallisen tukemisen tulisi olla väliaikaista ja tavoitteena olla, että
ajan myötä tuet ensin supistetaan ja lopulta lakkautetaan.

Mikäli merituulivoimahankkeiden kannattavuutta pyrittäisiin parantamaan noudatta-
malla verkkoliittymän kustannusten allokoinnissa aiemmin kuvattua super-matalaa
mallia, kantaverkkoyhtiö Fingrid kustantaisi merituulivoiman liittymän käytännössä
kantaverkkotariffien kautta. Haaste tässä mallissa on korotettujen kantaverkkotariffien
vaikutus suuriin sähkönkuluttajiin. Riskinä on se, että kantaverkkomaksut nousisivat
todella huomattavasti erityisesti suomalaisilla teollisuusasiakkailta. Merkittävän kokoi-
sen merituulivoima-alueen liittymän toteuttaminen voisi nostaa kantaverkkomaksua
jopa noin 10 %, mikä suurimmille teollisuusyrityksille voisi tarkoittaa kustannusten li-
säystä jopa miljoonaluokan korotuksilla (Fingrid haastattelu syyskuu 2020). Lisäksi säh-
kömarkkinalakia ollaan uudistamassa ja tammikuussa 2021 julkaistussa hallituksen
esityksessä (TEM/2020/172) verkkoyhtiöiden vuotuista korotuskattoa laskettaisiin ny-
kyisestä 15 prosentista 8 prosenttiin. Tämä vaikuttaa siihen, ettei Fingrid välttämättä
pysty toteuttamaan kannattavasti kaikkia investointeja, varsinkin, jos investointeihin
lisätään merituulivoima-alueiden verkkoliittymät.

Toisaalta Saksassa sovelletaan super-matalaa -mallia siten, että teollisuus vapaute-
taan nousseiden kantaverkkomaksujen maksurasitteesta. Saksan mallissa teollisuus
ei näin kärsi taloudellisesti vaan maksuvastuu siirtyy yksittäisille sähkönkuluttajille
(Ameland, 2017). Saksan mallin soveltuvuutta Suomeen ja sen konkreettisia vaikutuk-
sia sähkölaskuihin on haastavaa arvioida ilman tarkempia tutkimuksia. Erityyppisiä
kuluttajia eri tavoin kohtelevan kantaverkkomaksujärjestelmän luomiseen liittyy haas-
teita, kuten sen määrittely, ketkä nousevasta maksurasitteesta vapautettaisiin ja millä
perusteilla. Isossa kuvassa mallin käyttäminen korottaisi yksittäisten sähkönkuluttajien
sähkölaskua; lukuun ottamatta niitä kuluttajia, jotka mahdollisesti vapautettaisiin kus-
tannusnoususta.

Useamman merituulivoimatuotannon alueen tuotannon kokoaminen yhteen pistee-
seen merellä ja sen edelleen liittäminen maalle yhdellä verkkoliittymällä voisi teori-
assa laskea liittymän kokonaiskustannuksia. Suuren tuotantomäärän liittäminen kan-
taverkkoon yhdellä liittymäjohtolla sisältää kuitenkin merkittäviä riskejä. Fingridillä on
häiriötilanteita varten nopeaa häiriöreserviä (nopeasti käynnistettävää tuotantoa tai irti
kytkettävää kulutusta), jolla voidaan reagoida nopeasti sähköjärjestelmän vikatilantei-
siin yhdessä säätösähkömarkkinoilla olevan kapasiteetin kanssa. Nopea häiriöreservi
mitoitetaan suurimman voimalaitosyksikön tai siirtoyhteyden tehon mukaan niin, että

häiriöreservillä pystytään kattamaan suurimman voimalaitosyksikön tai siirtoyhteyden mahdollisesta vikaantumisesta aiheutuva tehovaje. Tällä hetkellä Suomen häiriöreservi on mitoitettu Olkiluoto 3:n tehon mukaan (1 300 MW huomioiden laitoksen järjestelmäsuoja). Jos kantaverkkoon liitettäisiin yhdellä liitynnällä yli 1 300 MW teho, edellyttäisi tämä häiriöreservien uudelleenmitoittamista. Fingridin arvion (haastattelu 2020) mukaan merituulipuistojen liittäminen sähköverkkoon tapahtuisikin Suomessa verkon ominaisuuksista johtuen todennäköisimmin siten, että jokainen puisto liitettäisiin omalla liityntäjohdolla maalla sijaitsevaan verkon liityntäpisteeseen.

4.6 Riskien vaikutus merituulivoimahankkeiden kannattavuuteen

Tässä luvussa käsitellään riskien vaikutusta merituulivoimahankkeiden kannattavuuteen erityisesti rahoituksen kautta, sillä riskeillä on merkitystä investointeihin tarvittavan rahoituksen saatavuuteen sekä pääoman kustannuksiin.

4.6.1 Merituulivoimahankkeiden rahoitus

Tuulivoimahanke voidaan rahoittaa joko omistajansa taseen kautta (taserahoitusmalli) tai projektirahoitusmallilla. Taserahoitusmallissa hanke ja siihen tarvittava rahoitus kirjataan omistajansa taseeseen ja velkojen vakuutena on tällöin omistajan muutakin omaisuutta. Projektirahoitusmallissa tuulivoimahanketta varten perustetaan erillinen, itsenäinen yhtiö (*Special Purpose Vehicle*, "SPV"), joka yksin vastaa hankkeen rahoituksesta sekä velkojen takaisinmaksusta pelkästään hankkeesta syntyvillä kassavirroilla. Näin ollen projektirahoitteisessa hankkeessa pääoman kustannusten voidaan suoraan katsoa linkittyvän kyseisen hankkeen riskiprofiiliin (Steffen, 2020). Eurooppalaisissa maatuulivoimahankkeissa on käytetty tasaisesti sekä taserahoitusmallia että projektirahoitusmallia, mutta merituulivoimahankkeissa on käytetty lähes ainoastaan projektirahoitusmallia johtuen niiden vaatimasta suuresta pääoman määrästä, jota harva hankekehittäjä pystyy kantamaan omassa taseessaan (Wind Europe, 2019).

Merituulivoimahankkeiden rahoitukseen käytetään tyypillisesti sekä omaa pääomaa että vierasta pääomaa, ja näiden suhde voi vaihdella merkittävästi riippuen hankkeeseen kohdistuvista riskeistä. Tyypillinen rahoitusrakenne sisältää 20 – 30 % omaa pääomaa ja 70 – 80 % vierasta pääomaa (Wind Europe, 2019). Hankkeen pääoman kustannus on oman pääoman ja vieraan pääoman painotettu keskiarvo (*Weighted Average Cost of Capital*, WACC). Pääoman kustannus voidaan jakaa riskivapaaseen osaan ja riskipreemioon, joka kuvastaa investointiin sisältyvää riskiä. Korkeamman

riskin projekteissa riskipremio on suurempi, jolloin sijoittajat ja lainanantajat vaativat pääomalleen korkeamman tuoton.

Hallitsemalla investointiin liittyviä riskejä voidaan vaikuttaa rahoituksen saatavuuteen sekä oman ja vieraan pääoman kustannuksiin ja siten myös hankkeiden kannattavuuteen. Pienemmät investointiin liittyvät riskit houkuttavat laajemmin pääomasijoittajia, erityisesti suuria institutionaalisia sijoittajia, jotka sijoittavat pitkäaikaisesti hankkeisiin ja joiden tuottovaatimukset ovat tyypillisesti muita alhaisemmat. Johtuen merituulivoiman pääomaintensiivisyydestä, alhaisemmalla pääomankustannuksella on suora vaikutus merituulivoiman kannattavuuteen ja siten kilpailukykyyn verrattaessa muihin energiantuotantoteknologioihin.

4.6.2 Merituulivoimahankkeiden riskit

4.6.2.1 Toimintaympäristö

Yksi merkittävimmistä merituulivoimainvestointeihin liittyvistä kysymyksistä on lainsäädäntöön ja energiapolitiikkaan liittyvät mahdolliset muutokset, jotka voivat johtaa investointien kannattavuuden heikentymiseen. Tuulivoimatuotannon yleisen hyväksytävyyden ja poliittisen tuen puute, erilaiset investointeja tukevat mahdollisuudet ja niihin liittyvä epävarmuus (esimerkiksi muutokset uusiutuvan energian tukijärjestelmissä, verokohtelussa tai pitkän aikavälin tavoitteiden puuttuminen ja siten epäselvä merituulivoimamarkkinan kehitysnäkymä) voivat hidastaa tai vähentää investointihalukkuutta (Gatzert & Kosub, 2015). Pitkäkestoisissa merituulivoimahankkeissa toimintaympäristöön liittyvät riskit vaikeuttavat sijoittajien projektikohtaisten riskiarvioiden tekemistä sekä tuottojen arvioimista koko projektiajalle (EWEA, 2013).

Myös verkkoliitynnän rakentamiseen ja saatavuuteen liittyvät riskit voidaan nähdä poliittisina kysymyksinä. Tämä riski korostuu silloin, kun verkosta vastaava toimija ei ole vastuussa merituulivoiman liittämistä verkkoon. Tällöin verkkoliityntää koskevat investointipäätökset joudutaan tekemään huomattavasti muiden rakennustöiden aloittamista aiemmin. Verkon saatavuuteen liittyvä riski vaikuttaa myös hankkeen rahoitettavuuteen (EWEA, 2013). Verkkoliityntään liittyviä riskejä ja mahdollisuuksia on kuvattu tarkemmin tämän raportin kohdassa 4.5

Yleisesti ottaen Suomi on poliittisesti ja taloudellisesti vakaa maa, mistä kertoo luottoluokittajien (S&P ja Fitch) keväällä 2021 Suomelle antama AA+ luottoluokitus sekä sijoittuminen maailman kolmanneksi vähiten korruptoituneeksi maaksi. Uusiutuvan energian investointeja ajatellen huomio kiinnittyy erityisesti siihen, miten kunnianhimoista hiilineutraaliustavoitetta edistetään ja kuinka vakaasti ja pitkäjänteisesti energiamarkkinoihin liittyvää lainsäädäntöä tehdään.

4.6.2.2 Teknologia

Tuulivoimaloiden teknologiakehitys on tänä päivänä hyvin nopeaa, ja siten toimialalla ollaan jatkuvasti tilanteessa, jossa toteutettava teknologia on suhteellisen uutta. Tuulivoimaloiden teknologiariskit liittyvät tuulivoimaloiden (lavat, laakerit, vaihteisto) tekniseen suorituskykyyn, komponenttien kestävyys- ja luotettavuuteen. Riskit kasvavat, kun uusia malleja ja teknologioita suunnitellaan ja tuodaan markkinoille. Suunnitteluvirheet tai komponenttien viat voivat aiheuttaa katkoja tuulivoimalan käyttöön, ja siten aiheuttaa merkittäviä tulojen menetyksiä. Merituulivoimaloiden vaativa käyttöympäristö (suolavesi, kosteus) lisää komponentteihin kohdistuvia riskejä (Gatzert & Kosub, 2015).

Sijoittajat voivat olla haluttomia investoimaan uuteen teknologiaan, jolla ei vielä ole näyttöä toimivuudesta tai hinnoittelevat siihen liittyvän riskin tavanomaista korkeammalle (EWEA, 2013). Teknologiaan liittyviä riskejä voidaan hallita valmistajan vakuuksilla sekä käyttö- ja kunnossapitosopimuksilla. Merellä kunnossapitoon liittyy kuitenkin aina riski sääolosuhteista, joihin ei voida vaikuttaa (Gatzert & Kosub, 2015).

4.6.2.3 Rakentaminen ja logistiikka

Rakentaminen nähdään usein riskialtteinpana merituulivoimahankkeen vaiheena. Riskeihin liittyvät tulojen menetykset esimerkiksi hankkeen viivästymisestä tai kuljetusten ja asennusten aikana tapahtuvista vaurioista, jotka pääomaintensiivisellä toimialalla voivat aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia. Merituulivoimassa logistiikkaan liittyvät riskit korostuvat, koska kuljetuksiin ja nostoihin käytetään monenlaista erikoiskalustoa (maaliikenne, meriliikenne, nosturit), joiden saatavuus voi myös muodostua haasteeksi. Lisäksi rakentamisessa on huomioitava vaihtelevat sääolosuhteet (Gatzert & Kosub, 2015). Itämerellä merituulivoimarakentamista on tällä hetkellä lähinnä Tanskassa, joten rakentamiseen käytettävä kalusto tulee Suomeen muualta. Erikoiskalusto tulee varata käyttöön riittävän ennakkollisesti ja sen saatavuudella voi olla vaikutuksia hankkeen rakentamisen aikatauluun.

Toinen merkittävä rakentamiseen liittyvä riski ovat perustukset, joiden tulee kestää meriveden aiheuttamat voimakkaat liikkeet sekä nopeasti muuttuvat tuuli- ja sääolosuhteet. Perustusten suunnittelussa on huomioitava myös merenpohjan ominaisuudet sekä se, että perustusten rakentamiseen liittyvä osaaminen on vaikeasti siirrettävissä eri maiden välillä, koska olosuhteet eri alueilla vaihtelevat (EWEA, 2013, Gatzert & Kosub, 2015). Suomessa on yhä rajallisesti ymmärrystä esimerkiksi siitä, minkälainen riski syntyy mahdollisista ahtojäistä erityisesti Perämeren alueella. Paitsi perustusten mitoittamiseen, ahtojäät voivat vaikuttaa myös kunnossapitotoimien tekemiseen. Tosin selvityksen aikaisten haastatteluiden perusteella hankkeesta vastaavat pitävät jälkimäistä riskiä maltillisena.

Rakentamisen riskeihin lukeutuvat myös urakointiin liittyvät riskit. Kokonaisurakalla voidaan hallita rajapintariskejä, mutta toisaalta hankintojen pilkkomisella voidaan saada merkittäviä kustannussäästöjä. Pääomaintensiivisissä hankinnoissa on huomioitava sopimuskumppaneiden luottokelpoisuus ja maksukyky, jotta ne ovat kykeneviä suoriutumaan sopimusvelvoitteistaan riskialttiissa toimintaympäristössä sekä kantamaan mahdolliset vastuut ja takuusitoumukset. Sopimusrakenteet ja niistä aiheutuvat riskit vaikuttavat myös hankkeen rahoitettavuuteen. Sijoittajat arvioivat rakentamiseen liittyvät riskit hankkeen sopimusrakenteiden kautta arvioimalla, kuinka paljon riskeistä on siirretty muille toimijoille ja mikä on näiden toimijoiden riskinkantokyky (luottokelpoisuus) muun muassa tarjottujen vakuuksien osalta (EWEA, 2013). Rakentamisvaiheeseen liittyvät merkittävät riskit poistuvat, kun hanke siirtyy tuotantovaiheeseen ja alkaa kerryttää tuloja. Tämän vuoksi tuotantovaiheen pääoman kustannukset ovat tyypillisesti alhaisemmat kuin rakentamisvaiheessa, ja tästä syystä hanke usein uudelleen rahoitetaan pidemmällä maturiteetilla ja/tai alhaisemmilla koroilla (WindEurope 2019).

4.6.2.4 Tulovirrat

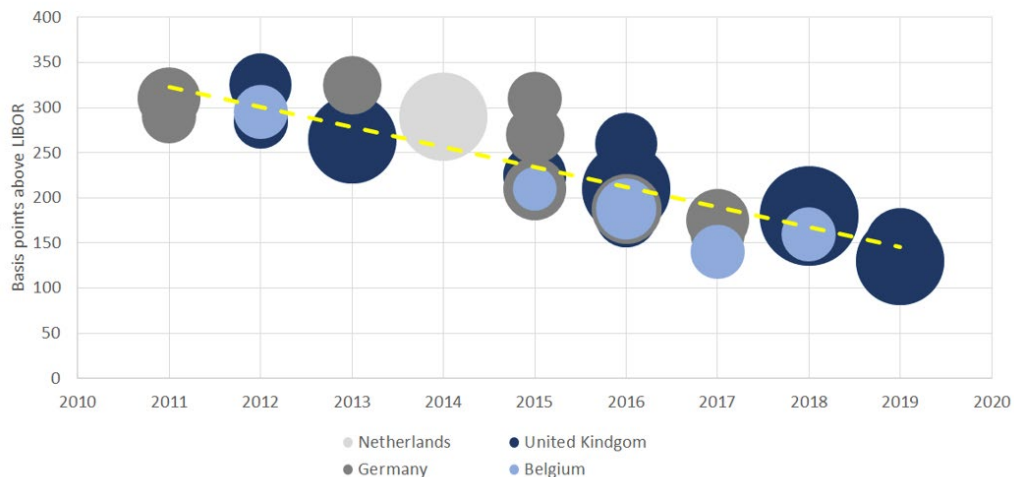
Tuulivoimahankkeen tulojen ennustettavuuteen liittyy haasteita, jotka vaikuttavat merkittävästi investointipäätöksiä hidastavana tekijänä. Tuuliolosuhteiden vaihtelu sekä sähkön markkinahinnan muutokset ja heikko ennustettavuus pitkälle aikavälille vaikuttavat suoraan tulovirtoihin aiheuttaen sijoittajille volyyymi- ja hintariskin. Hintariskiltä on aiemmin suojannut uusiutuvan energian tukijärjestelmät (syöttötariffi, preemiojärjestelmä), mutta tällä hetkellä Suomessa ei ole saatavilla tukea uusille hankkeille. Sähkön markkinahintariskiä voidaan kuitenkin hallita solmimalla pitkäaikainen sähkönmyyntisopimus (*Power Purchase Agreement*, PPA, ks. kappale 4.3.2.1) esimerkiksi 10 – 15 vuoden ajaksi. PPA-sopimuksen markkinariskejä lieventävä vaikutus riippuu sopimuksen sisällöstä. Tyypillisesti PPA-sopimus kattaa noin 60 – 70 % sähköntuotannosta, ja loppuosa on altis sähkön markkinahinnan vaihteluille tai se voidaan suojata lyhytaikaisilla sähköjohdannaisilla finanssimarkkinoilla.

Volyymiriskiä voidaan hallita laadukkailla tuulimittauksilla sekä ammattimaisilla tuulianalyseilla, jolloin tuuliennusteiden luotettavuus kasvaa. Volyymiriskiä ei kuitenkaan voida täysin poistaa, sillä tuulivoiman tuotanto on riippuvainen sääolosuhteista, joihin ei voida vaikuttaa (Gatzert & Kosub, 2015).

4.6.3 Merituulivoimahankkeiden rahoituskustannusten kehitys

Vuosien 2016 – 2019 aikana eurooppalaisissa projektirahoitteisissa merituulivoimahankkeissa vieraan pääoman määrä on kasvanut noin 60 prosentista noin 80 prosentin tasolle samalla, kun investoidun oman pääoman määrä on pienentynyt noin 40 prosentista noin 20 prosentin tasolle. Samaan aikaan lainojen korkomarginaalit ovat tulleet alas (kts. Kuva 4-4), kun lainanantajien halukkuus investoida merituulivoimaan on kasvanut siihen liittyvien riskien ymmärtämisen ja markkinakehityksen myötä (Wind Europe, 2019).

Kuva 4-4 Lainan korkojen kehitys merituulivoimahankkeissa eri maissa vuosina 2010-2019 (Wind Europe, 2019)



Teknologian kehittyminen ja kokemuksen myötä siihen kohdistuvan luottamuksen kasvaminen ovat pienentäneet teknologiaan liittyvää riskien arvoa. Lisäksi uusiutuvan energian tukijärjestelmät Euroopassa ovat taanneet tasaiset ja ennustettavat kassavirrat hankkeille, ja näin hallittu sähkönhintariski on mahdollistanut edullisemman vieraan pääoman saannin sekä pienemmät rahoituskustannukset hankkeille (Wind Europe, 2019). Merituulivoiman tukijärjestelmät Euroopassa ja maailmalla ovat edesauttaneet merituulivoimamarkkinan ja siten teknologian ja osaamisen kehittymistä kannattavuudeltaan markkinaehtoiseen suuntaan.

Arup on tutkinut vuonna 2018 julkaistussa raportissaan, että siirtyminen preemiotuotantotukijärjestelmästä markkinaehtoiseen tuulivoimaan nostaisi pääoman kustan-

nusta (WACC, nominaali ennen veroja) noin 1 – 3 prosenttiyksikköä johtuen tulovirtoihin kohdistuvasta kasvavasta epävarmuudesta. Tämä tarkoittaisi, että tuulivoiman LCOE kustannukset nousisivat karkeasti noin 5 – 10 %. Toisin sanoen tuotantotukijärjestelmät osaltaan pienentävät hankkeisiin liittyviä riskejä, jolloin myös rahoituskustannukset ovat alhaisemmat ja siten hankkeiden kannattavuus parempi.

Kuten aiemmin tässä raportissa on todettu, ilman tuotantotukijärjestelmää sähkön markkinahintariskeiltä voidaan suojautua pitkäaikaisilla PPA-sopimuksilla tai pitkäaikaisilla johdannaisopimuksilla. Näillä ei kuitenkaan täysin voida poistaa markkinahintariskejä. Huomioitavaa on, että velkarahoittajat ovat haluttomia kantamaan hintariskejä, ja siksi pitkäaikainen PPA-sopimus mahdollistaa hankkeen rahoittamisen. Hankkeen velkarahoitus mitoitetaan tyyppillisesti hintariskiltä suojatun tulovirran mukaisesti ja sen keston ajalle. Lisäksi huomioitavaa on, että velkarahoittajat arvioivat sopimuksen osapuolten luottokelpoisuutta myöntäessään lainarahoitusta hankkeelle. Näin ollen sopimuksen laadulla on myös vaikutus riskin arvoon, ja siten velkarahoituksen määrään ja kustannuksiin.

Tuulivoimarakentamisen edistämisen kannalta aktiivinen ja toimiva PPA-markkina voi olla edellytys hankkeiden rahoitukselle, koska ainakin toistaiseksi lainarahoittajat ovat olleet haluttomia ottamaan sähkön hintavaihteluun liittyvää riskiä. Yhtenä ehdotuksena tähän voisi olla valtion takaus keskisuurten yritysten PPA-sopimusten vakuudeksi. Takauksen antaja voisi olla esimerkiksi Finnvera. Takausten avulla voidaan pienentää keskisuurten yritysten luottoriskeä, ja siten mahdollistaa myös näiden toimijoiden osallistuminen uusiutuvan energian pitkäaikaisten sähkönostosopimusten markkinaan.

Tällä hetkellä Euroopan Unionilla on käynnissä vihreän kehityksen ohjelma, jonka tavoitteena on saavuttaa EU:n asettamat ilmastotavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Tähän ohjelmaan liittyen EU on laatinut myös merituulivoimaa käsittelevän strategian. Merituulivoimaa edistäviä investointeja voidaan rahoittaa EU:n elpymis- ja palautumistukivälineen kautta. Lisäksi Euroopan investointipankilla (EIB) on rahoitusvälineitä merituulivoimahankkeiden rahoittamiseksi kuten strategisten sijoitusten rahasto (EFSI), jonka tavoitteena on tukea energiasektorin kehitystä erityisesti uusiutuvan energian osalta. EIB:n avulla merituulivoimahankkeet voivat saada takauksen jopa 50 % projektin investointikustannuksista EIB:n myöntämän lainan avulla. Esimerkiksi Saksassa valtion kehitys pankki (KfW) auttoi myös ensimmäisiä merituulivoimahankkeita niiden rahoitusvajassa tarjoamalla lisätakauksia tai kohtuuhintaisia lainoja. Myös Suomessa tällaiset takaukset voisivat olla mahdollisia esimerkiksi Finnveran kautta, ja valtio voisi sitä kautta edistää merituulivoiman rakentamista. Haasteena kuitenkin edelleen on se, miten hankkeet saadaan ensin markkinaehtoisesti kannattaviksi.

- Suositellaan, että selvitetään tarkemmin mahdollisuutta hyödyntää valtion takausta keskisuurten yritysten PPA-sopimusten lisävakuutena tai yleisemmin lisätakauksena merituulivoimahankkeiden lainarahoitukselle.

4.7 Merituulivoima valtion hallinnoimilla merialueilla

Metsähallituksella on merkittävä rooli merituulivoiman hankekehityksessä, sillä se toimii merituulivoima-alueiden vuokranantajana Suomen aluevesillä. Yleiset vesialueet, kuten aluevedet, pohjineen ovat Suomen valtion omaisuutta lukuun ottamatta Ahvenanmaan maakunnassa sijaitsevia vesialueita ja niitä hallinnoi Metsähallitus. On huomattava, että Suomen talousvyöhyke (Kuva 4-5) ei kuulu Metsähallituksen hallintaan, vaan näillä merialueilla työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) toimii toimivaltaisena viranomaisena.

Kuva 4-5 Suomen aluevedet kuvassa vaaleansinisenä ja talousvyöhyke tummansinisenä. (Esri Taustakartta, 2021, WWF 2020)



4.7.1 Metsähallitus merialueiden vuokraajana

Metsähallituksen hallinnoimien merialueiden vuokraus merituulivoimahankkeen kehittämistä ja rakentamista varten tapahtuu varaus- ja käyttöoikeussopimuksilla. Varaussopimus tietystä merialueesta edeltää käyttöoikeussopimuksen solmimista. Varaussopimukset ovat neljän vuoden pituisia määräaikaissopimuksia, jotka voidaan tarvittaessa uusia. Metsähallituksen käytäntönä on myöntää varaussopimuksia ainoastaan niille merialueille, joille on maakuntakaavassa osoitettu merituulivoimaa. Tällä toimintatavalla Metsähallitus haluaa varmistaa, että merituulivoimalle varattavalla alueella on tehty kaavoituksen kautta eri alueidenkäytön muotojen yhteensovittamista ennen varaussopimuksen solmimista (Metsähallitus, haastattelu 2020). Tällä hetkellä lähes kaikki maakuntakaavoissa osoitetut merituulivoima-alueet on varattu varaussopimuksilla hankkeesta vastaaville.

Metsähallitus on vastikään selvittänyt käyttöoikeussopimuksissa sovellettavan hintatason konsulttityönä ja eri toimijoiden kanssa käytyjen keskustelujen perusteella (Metsähallitus haastattelu, 2021). Huhtikuussa 2021 on sovittu suunnitteilla olevaa Porin Tahkoluodon laajennusta koskeva vuokrataso. Tahkoluodon laajennuksen käyttöoikeussopimuksessa sovellettava vuokrataso on määritelty hanketta koskevan varaus-sopimuksen liitteenä. Ennen merituulivoima-aluetta koskevan vuokrasopimuksen (käyttöoikeussopimuksen) tekemistä Metsähallituksen vuokrauspäätös alistetaan valtioneuvostolle lain oikeudesta luovuttaa valtion kiinteistövarallisuutta (973/2002) edellyttämällä tavalla. Lain mukaan vuokran suuruus on päätettävä liiketaloudellisin perustein.

Muiden aluevesille suunniteltujen merituulivoima-alueiden vuokratasoa ei ole vielä sovittu. Metsähallituksen näkökulmasta (haastattelu 2021) alueiden väliset erot ovat niin merkittäviä, ettei niissä voida soveltaa samaa vuokratasoa. Selvityksen yhteydessä tehtyjen muiden hankkeesta vastaavien haastatteluiden perusteella tilanne, jossa hankkeen suunnittelun aikana ei ole vielä tietoa merialueen vuokrahinnasta, on epäselvä. Epäselvä vuokrataso tarkoittaa hankkeen toteuttamiseen ja sen arvioituun kannattavuuteen liittyvää riskiä. Käytännössä hankkeesta vastaavat joutuvat investoimaan merituulivoima-alueiden suunnitteluun, YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen ennen kuin heillä on tietoa alueen vuokran tasosta.

Metsähallitus aikoo merialueiden vuokrauksen lisäksi kehittää merituulivoimahankkeen yhdessä yhteistyökumppanin kanssa. Metsähallitus jätti marraskuussa 2020 kaavoitusaloitteen Korsnäsin kunnalle merituulivoima-alueesta (Metsähallitus, 2020). Yhteistyökumppanin valintaa ei ole vielä tehty. Suunnitelmissa on aloittaa yhteistyökumppanin valintaan liittyvä huutokauppa-menettely syksyllä 2021 ja saada se päätöksen vuoden 2022 ensimmäisen vuosipuoliskon aikana (Metsähallitus haastattelu, 2021). Kumppanivalinta perustuu muun muassa toimijoiden talouteen ja kokemukseen liittyviin kriteereihin. Korsnäsin hanke toimii Metsähallituksen ja Suomen ensimmäisenä merialuehuutokauppana.

Metsähallitus ei tule toteuttamaan hanketta itse vaan myy osuutensa hankkeesta yhteistyökumppanilleen ennen investointia ja jää hankkeeseen merialueen vuokranantajan ominaisuudessa. Metsähallitus ei tule muun ohella toimialarajauksensa (laki Metsähallituksesta 234/2016 3 §) takia osallistumaan sähkönmyyntiin, sähköntuotantoon tai merituulivoimaloiden varsinaiseen rakentamiseen.

Muiden hankkeesta vastaavien näkökulmasta Metsähallituksen kaksoisrooli sekä vesialueiden vuokranantajana että hankekehittäjänä herättää kysymyksiä tasapuolisuudesta. Kaksoisroolin osalta on hyvä huomioida, että eri hankkeet kilpailevat muun muassa PPA-sopimuksista. Tämä korostaa läpinäkyvyyden tärkeyttä koskien merialueiden vuokratasoa ja / tai sen määräytymisperusteita.

Selvityksen aikana käydyn sidosryhmävuoropuhelun perusteella Suomessa on selvästi kasvava kiinnostus merituulivoimahankkeiden kehitykseen. Tuulivoima-alueiden valinta ja alueiden tuulivoimatuotantoon soveltuvuuden tutkiminen ovat aikaa vieviä prosesseja. Hankkeen suunnittelu kokonaisuudessaan vie useita vuosia eivätkä kaikki tutkittavat alueet välttämättä etene toteutusvaiheeseen. Merituulivoiman tuotannon kasvun kannalta onkin tärkeää, että hankekehitystä ja alueiden soveltuvuuden tutkimusta tehdään rinnakkain useilla paikoilla. Huutokauppamenettelyn suunnittelu ja soveltaminen ei saisi viivästyttää merellä tapahtuvaa tuulivoima-alueiden tutkimista ja kehittämistä.

Useissa maissa merituulivoima-alueiden huutokauppamenettelyn soveltaminen on tai on ollut sidoksissa merituulivoimalla tuotettavan sähkön tarvitseman tuen tason määrittämiseen. Suomessa tällaista suunnitelmaa ei ole vaan merituulivoimarakentamisen nähdään tapahtuvan markkinaehtoisesti. Markkinaehtoinen kehitys huomioiden on hyvä varmistaa, että Metsähallituksen hankekehityksen rinnalla myös muilla toimijoilla on mahdollisuus tuulivoimahankekehitykseen merialueilla.

- Suositellaan, että valtion merialueiden vuokrantasosta / vuokrantason määrittelytavasta merituulivoiman tuotantoalueilla tehdään läpinäkyvää siten, että se on huomioitavissa jo hankekehityksen alkuvaiheissa.
- Merituulivoimasektorin kasvun kannalta nähdään tärkeänä, että Metsähallituksen hankekehityksen rinnalla myös muilla toimijoilla on mahdollisuus tuulivoimahankekehitykseen merialueilla.

4.7.2 Merialueen vuokraoikeuksien kiinnityskelpoisuus

Yleistä vesialuetta tai sen osaa koskeva vuokra- tai muu käyttöoikeus voidaan kirjata lainhuuto- ja kiinnitysrekisteriin. Maakaaren 14 luku on tulkinnanvarainen siltä osin, voiko tällainen vuokra- tai muu käyttöoikeus olla kiinnityksen kohteena. Kiinnityskelpoinen maanvuokraoikeus ja muu kiinnityskelpoinen käyttöoikeus määritellään maakaareissa samoin kriteerein kuin kirjaamisvelvollisuuden alaiset oikeudet (MK 19:1). Maakaaren sanamuodon tiukan tulkinnan mukaan yleiseen vesialueeseen kohdistuva oikeus ei voisi kuitenkaan olla maakaaren 14 luvun 2 §:ssä tarkoitettu kirjaamisvelvollisuuden alainen erityinen oikeus, koska kirjaamisvelvollisuuden alaisena maanvuokraoikeutena ja muuna kirjaamisvelvollisuuden alaisena erityisenä oikeutena voitaisiin pitää vain sellaista oikeutta, joka kohdistuu toisen maahan. Siten myös oikeuden kiinnityskelpoisuus edellyttäisi lain sanamuodon mukaan sitä, että maanvuokraoikeus kohdistuu toisen maahan. Vaikka vesialueen vuokraoikeus olisi määräaikainen sekä

vapaasti vuokranantajaa kuulematta siirrettävissä ja vaikka oikeudenhaltijalla olisi oikeus pystyttää vuokratulle vesialueelle hänelle kuuluvia rakennuksia tai laitteita, vuokraoikeutta ei maakaaren sanamuodon mukaan voitaisi pitää kiinnityskelpoisena.

Hallituksen esityksessä (HE 120/1994 vp. - Hallituksen esitys Eduskunnalle maakaareksi ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi) on kirjaamisvelvollisuuden ja kiinnityskelpoisuuden osalta poikkeuksetta puhuttu vain maanvuokraoikeudesta ja maahan kohdistuvasta käyttöoikeudesta mainitsematta mitään vesialueen vuokrasta tai vesialueisiin kohdistuvista käyttöoikeuksista, vaikka lainsäätäjän tarkoituksena ei ilmeisesti ollut supistaa kiinnityskelpoisuutta aiemmasta. Näin ollen oikeuskirjallisuudessa on esitetty kanta (Hahto 1998, s. 728, LM 5/1998), että maanvuokraoikeudella ja maahan kohdistuvalla käyttöoikeudella tarkoitettaisiin maakaaressa maata riippumatta siitä, onko se mahdollisesti veden peittämää. Maakaaressa ei ole kuitenkaan erikseen säädetty, että maalla tarkoitetaan myös vesialuetta. Kirjallisuudessa esitettyä tulkintaa tukevat MK 4:4:n (käyttöoikeuden luovutus) maininnat niin maa- kuin vesialueista ja MK 14:1:ssä (kirjattavat erityiset oikeudet) kiinteistöllä tarkoitetaan myös vesikiinteistöjä ja kiinteistöihin kuuluvia vesialueita.

Koska vuokratulle vesialueellekin on mahdollista rakentaa merkittävän taloudellisen arvon omaavia rakennuksia tai laitteita, on maakaaren sanamuoto tässä auttamattoman vanhentunut, sen edellyttäessä kirjattavan oikeuden kohdistuvan toisen maahan. Jos muut kyseisissä lainkohdissa mainitut vaatimukset täyttyvät (määräaikaisuus, siirtokelpoisuus ja rakentamiskelpoisuus), on myös vesialueeseenkin kohdistuvan vuokra- tai muu käyttöoikeus sellainen taloudellinen kokonaisuus, joka soveltuisi samalla tavalla vakuuskohteeksi kuin maa-alueeseen kohdistuva oikeus ja vesialueen vuokra- tai muun käyttöoikeuden kiinnityskelpoisuutta tulisi tulkita samalla tavalla maalla olevien vuokra- tai muiden käyttöoikeuksien kanssa.

Käytännössä yleisiä vesialueita on kirjattu kiinteistöinä kiinteistörekisteriin ja näihin on vahvistettu vuokraoikeuksia. Lisäksi tiedossa on, että vuokraoikeuksiin on merialueella vahvistettu kiinnityksiä, joissa panttikirjan haltijoina on muun muassa suomalainen rahoituslaitos.

Maakaaren sanamuotoa tulisi selkeyttää, jotta se vastaisi nykyisiä vesialueiden laajenevia erilaisia sekä jo käytössä olevia käytänteitä ja parantaisi merituulivoimatoimijoiden rahoitusmahdollisuuksia oikeuksien vakuuskäyttömahdollisuuksien myötä. Vesialueen kiinnityskelpoisuus on olennainen edellytys sille, että merituulivoimahankkeet voidaan toteuttaa markkinaehtoisesti.

4.8 Kansallisen merituulivoimasuunnitelman tarve ja hyödyt

Selvityksen sidosryhmähaastatteluissa osa hankkeesta vastaavista ja viranomaisista toi esille tarpeen kansallisesta merituulivoimasuunnitelmasta. Haastatteluiden perusteella suunnitelman tavoite olisi luoda eri sidosryhmille yhteistä kokonaiskuvaa siitä, miten merituulivoiman kehittyminen Suomessa nähdään: mikä on merituulivoimatuotannon kasvun aikataulu, minne hankkeet sijoittuvat, mitkä ovat eri viranomaistoimijoiden roolit ja minkälainen on suomalaisen teollisuuden ja palveluntuotannon rooli kotimaisten merituulivoimahankkeiden kehityksessä sekä toisaalta mahdollisessa alaan liittyvässä viennissä.

Maatuulivoimarakentaminen tapahtuu nykyään markkinaehtoisesti. Merituulivoiman tuotantokustannus on edelleen voimakkaassa laskussa ja kannattavuuden oletetaan parantuvan merkittävästi tulevina vuosina ja vuosikymmeninä (katso luku 4.3.3). Tämän perusteella voidaan pitää todennäköisenä, että myös merituulivoima saavuttaa markkinaehtoisen toteuttamisen vaatiman kannattavuustason tulevaisuudessa. Merituulivoimatuotannon kasvusta voidaan luoda kansallisia skenaarioita, mutta markkinaehtoinen kasvu huomioiden tarkemman tuotannon kasvun aikataulun laatiminen on haastavaa.

Merituulivoimatuotannon kasvun huomioivan yleispiirteisemmän kehysuunnitelman laatiminen voisi olla kuitenkin hyödyllistä sen varmistamiseksi, että eri elementit, kuten esimerkiksi sähköverkko ja satamainfrastruktuuri, tukevat merituulivoimatuotannon kehittymistä mahdollisimman oikea-aikaisesti. Kehysuunnitelmassa ei otettaisi kantaa merituulivoiman kasvun aikatauluun tai sen sijoittumiseen, vaan luotaisiin raamit, joilla tuetaan merituulivoimatuotannon kasvun edellytyksiä. Pitkän aikavälin kehysuunnitelman laadinta on linjassa myös EU:n merienergiastrategian tavoitteiden kanssa (seuraava luku 4.8.1). Erityistä huomiota kehysuunnitelmassa on hyvä kiinnittää yhteistyöhön muiden jäsenmaiden kanssa. Erityisesti se, että merituulivoimahankkeita sijoittuu tulevaisuudessa todennäköisesti kauemmas rannikolta talousvyöhykkeelle, korostaa tarvetta vesialuerajan jakavien naapurimaiden väliseen yhteistyöhön koskien muun muassa sähköverkon kehittämistä.

Varsinaista merituulivoimasuunnitelmaa ei siis selvityksen perusteella nähdä hyödylliseksi. Päinvastoin, sen laatimiseen kuluva aika voisi hidastaa merituulivoimasektorin lähivuosien kehitystä. Vaikka MRL:n mukaiset merialuesuunnitelmat ovat strategisia suunnitelmia, tuovat ne osaltaan selkeyttä tuulivoiman tuotantoalueiden mahdollisiin sijaintipaikkoihin talousvyöhykkeellä ja vastaavat näin sidosryhmähaastatteluissa esitettyihin tarpeisiin. Talousvyöhykkeen osalta tuulivoimahankkeisiin liittyvien eri viran-

omaismenettelyiden kokonaisuutta ja eri viranomaisten rooleja kokonaisuuden yhteensovittamisessa ja sujuvuudessa olisi myös hyvä selvittää kuten raportissa aiemmin on todettu (luku 3.13.5).

- Kansalliselle merituulivoimasuunnitelmalle ei nähdä tarvetta. Sen sijaan nähdään, että EU:n merienergiastrategian mukainen kehysuunnitelma ja sen laadintaan liittyvä jäsenmaiden välinen yhteistyö voi olla hyödyllinen erityisesti talousvyöhykkeelle sijoittuvan merituulivoiman kehityksen tukemiseksi.

4.8.1 EU:n merienergiastrategia

Euroopan komissio julkaisi marraskuun 2020 lopulla EU:n merienergiastrategian (COM/2020/741 final 2020), jossa asetetaan tavoitteet uusiutuvan energian kokonaiskapasiteetin lisäämiselle merellä EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi sekä esitetään keskeiset toimet näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Strategian suurimmat tavoitteet koskevat merituulivoimaa, mutta sen lisäksi se asettaa päämääriä valtamerienergian, mm. aalto- ja vuorovesienergian, hyödyntämiselle. Strategiassa pyritään nostamaan merituulivoiman kokonaiskapasiteetti EU:ssa nykyisestä 12 GW:sta vähintään 60 GW:in vuoteen 2030 mennessä, ja edelleen 300 GW:in vuoteen 2050 mennessä. Tämä tarkoittaa merituulivoiman kokonaiskapasiteetin 25-kertaistamista 30 vuodessa, mikä edellyttää valtavan mittaluokan muutosta koko sektorilla sekä sähköverkossa. Komissio arvioi, että strategian tavoitteiden toteuttamiseksi (mukaan lukien 40 GW valtamerienergian tavoitteen) tarvitaan 800 miljardin euron investoinnit.

Merienergiastrategiassa jäsenmaita kehoitetaan luomaan pitkän aikavälin kehys merituulivoimasektorin kasvattamiselle ja yhteistyön tekemiselle jäsenmaiden välillä niin merialueiden suunnittelussa kuin sähköverkkorakentamisessa. Tärkeinä asioina strategia nostaa esille myös muun muassa houkuttelevan investointiympäristön luomisen merituulivoiman merkittäville investoinneille, toimitusketjujen nopeuttamisen, sata-mainfrastruktuurin ja verkkoyhteyksien parantamisen ja yhteistyön lisäämisen jäsenmaiden välillä verkkoyhteyksien kehittämisessä.

Merienergiastrategia on oikeudelliselta statukseltaan komission tiedonanto, mikä tarkoittaa, että se ei velvoita jäsenvaltioita konkreettisiin toimenpiteisiin. Sen tarkoitus on kartoittaa ja suunnitella merienergian roolia EU:n merialueilla tuleville vuosikymmenille ja ennakoida mahdollisia sääntelytarpeita ja investointeja.

Joulukuussa julkaistussa E-kirjeessään (Valtioneuvoston E-selvitys E 160/2020 vp) valtioneuvosto on ilmoittanut pitävänsä EU:n merienergiastrategiaa tervetulleena ja

kannattavansa etenkin EU:n merialueiden ominaispiirteiden eroavaisuuden huomioimista, tasapuolisten toimintaedellytysten tarjoamista merellä toimiville markkinatoimijoille, EU:n jäsenmaiden yhteistyön vahvistamista sekä komission ja Euroopan puolustusviraston yhteistyön lisäämistä merienergian ja maanpuolustuksen yhteensovittamiseksi. Merienergiastrategiassa eritellään eri merienergiateknologioiden kehitysvaiheita, esimerkiksi kelluva merituulivoima ja aaltoenergia on luokiteltu kypsymissvaiheessa oleviksi teknologioiksi. Kannanotossa valtioneuvosto huomauttaa, että olisi tärkeää tunnistaa myös arktinen merituulivoima kypsymissvaiheessa olevaksi teknologiaksi, koska jääolosuhteet aiheuttavat erityisiä haasteita merituulivoimatuotannolle. Komission ehdottamaa sähköverkon yhdentämistä koskien valtioneuvosto huomauttaa kannanotossa, että verkon suunnittelu ja rakentaminen tulisi jatkossakin perustua verkkokäyttäjien tarpeisiin. Edellä mainittujen lisäksi valtioneuvosto nostaa kannanotossa esille myös biodiversiteettistrategian huomioimisen, merenkulun sujuvuuden, turvallisuuden ja toimivuuden varmistamisen merienergian kehittämisessä sekä tutkimuksen suuntaamisen tuulivoimaloiden vaikutuksista merenkulun tutkajärjestelmiin. Lisäksi valtioneuvosto ilmoittaa kannanotossa, että Suomi ei kannata merienergiastrategiassa ehdotettuja merialueittain tehtäviä sitoumuksia uusiutuvalle energialle.

Merienergiastrategiassa kehoitetaan jäsenmaita sisällyttämään merienergiaa koskevat uudistukset ja investoinnit kansallisiin elpymis- ja palautumissuunnitelmiin. Maaliskuussa 2021 julkaistussa alustavassa Suomen elpymis- ja palautumissuunnitelmassa allokoidaan 155 miljoonaa euroa uuden energiateknologioiden investointeihin, joista yksi mainituista on merituulivoima (Valtioneuvoston julkaisu 2021:22).

Valtioneuvosto valmistelee parhaillaan hallitusohjelman mukaista ilmasto- ja energiastrategiaa, joka pohjautuu Suomen 2035 hiilineutraaliuus- ja EU:n vuodelle 2030 asetetuille päästötavoitteille. Strategia valmistuu kesällä 2021 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020). On odotettavissa, että strategiassa käsitellään merituulivoiman roolia Suomen energijärjestelmän kehityksessä, mutta on epäselvää minkälainen rooli merituulivoimalle tullaan siinä asettamaan.

5 Tuulivoimarakentamisen ja Puolustusvoimien aluevalvonnan yhteensovittaminen

5.1 Tutkimusmenetelmät

Selvityksen kolmas osakokonaisuus koostuu kolmesta osiosta: Puolustusvoimien aluevalvonnan ja tuulivoimarakentamisen yhteensovittamisesta, Puolustusvoimien lausunnon huomioimisesta tuulivoimarakentamista koskevissa viranomaismenettelyissä lainsäädännöllisestä näkökulmasta sekä tuulivoimarakentamisen ja säätutkien yhteensovittamisesta. Osioden yhteydessä on annettu suosituksia teknologisten mahdollisuuksien, lainsäädännön tai toimintatapojen kehittämiseksi tuulivoimarakentamisen edistämiseksi.

Luvussa on kuvattu tekniset lähtökohdat aluevalvonta- ja säätutkien sekä radio-paikannusjärjestelmien toiminnalle sekä sille millä eri tavoin tuulivoimalat vaikuttavat näiden toimintaan.

Puolustusvoimia on haastateltu laajasti osana työtä: Ilmavoimien esikunnan asiantuntijahaastattelu 25.3.2020, Merivoimien Esikunnan asiantuntijahaastattelu ja kommentit 8.4.2020, Pääesikunnan asiantuntijahaastattelu ja kommentit 9.4.2020. Haastattelun tulokset on huomioitu teknologisten yhteensovittamisen mahdollisuuksien arvioinnissa.

Luvussa 5.4 on tarkasteltu Puolustusvoimien tutkavalvontaan ja tuulivoimahankkeiden suunnittelu- ja lupamenettelyihin liittyviä käytäntöjä ja niiden taustalla olevaa lainsäädäntöä. Selvityksessä on tarkasteltu voimassa olevaa tuulivoimahankkeiden tutkavaiikutuksiin liittyvää sääntelyä sekä käytäntöjä. Luvussa on perehdytty Puolustusvoimien lausuntomenettelyyn perustuvaan hankkeiden hyväksymiskäytäntöön ja sen oikeudellisiin lähtökohtiin sekä arvioitu menettelyn haasteita ja kehittämismahdollisuuksia. Lisäksi on tarkasteltu lakia tuulivoiman kompensatioalueista.

Luvun viimeisessä osiossa on käsitelty tuulivoimarakentamisen yhteensovittamista säätutkien kanssa.

5.2 Puolustusvoimien aluevalvonta ja tuulivoima

5.2.1 Tekniset lähtökohdat

Puolustusvoimien aluevalvonta muodostaa kokonaisuuden, joka muodostuu tutkista, muista ilma- ja merivalvontajärjestelmistä sekä erilaisista sensorijärjestelmistä. Tässä selvityksessä keskitytään erityisesti tutkajärjestelmään.

Tutka on yksi niistä laitteista, jolla tehdään aluevalvontaa, ja jolla voidaan havaita kohteita niihin suunnatun ja niistä takaisin heijastuneen tai takaisin lähetetyn sähkömagneettisen säteilyn perusteella. Tässä selvityksessä pääpaino on mikroaaltotutkalla, jonka käyttämän sähkömagneettisen säteilyn aallonpituus on yleensä välillä 1 – 0,01 metriä ja vastaava taajuus 0,3 – 30 GHz. Tarkastelu kohdistuu ilmassa lentävien kohteiden havaitsemiseen käytettäviin tutkiin.

Tyypillinen tutka lähettää lyhyitä, voimakkaita mikroaaltojen eli lyhyiden radioaaltojen pulsseja kapeaan keilaan, joka saadaan aikaan sopivan antennin avulla. Kun mikroaaltopulssi kohtaa ilmassa lentävän kohteen eli tutkamaalin, tyypillisesti lentokoneen, osa siitä heijastuu kaikuna takaisin tutkaan. Vastaanotettu kaiku ilmaisee kohteen olemassaolon. Kohteen suunta saadaan selville, kun tiedetään mihin antenni oli suunnattu havaintohetkellä. Kohteen etäisyys saadaan selville mittaamalla aika, joka pulsilta kului matkaan kohteeseen ja takaisin.

Ensiötutka eli primääritutka havaitsee kohteen yksinomaan siitä heijastuneen radioaallon perusteella. Kohteen yhteistoimintaa tutkan kanssa ei tarvita. Ensiötutkaa käytetään lähinnä sotilaallisessa ilmalavonnassa, siksi nimenomaan sitä käsitellään seuraavissa tarkasteluissa. Aluevalvonnassa käytetään yleisesti 3 GHz:n alueen ensiötutkia, joiden aallonpituus on vastaavasti 0,1 metriä. Kuitenkin Suomessa ja etenkin muissa maissa on käytössä merkittävässä määrin myös muiden taajuusalueiden tutkia. Puolustusvoimat huomioi lausunnoissaan tuulivoimaloiden vaikutukset myös näiden muiden taajuusalueiden valvontasensoreihin siltä osin kuin ne kohdistuvat Puolustusvoimien toimintaan.

Toisiotutkan eli transponderin toiminta perustuu maa-aseman lähettämään kyselypulssiin valittuun sektoriin tai jatkuvalähetteenä. Lentokoneessa oleva laite havaitsee kyselypulssein ja lähettää vastauksen lentokorkeudesta, nopeudesta, lentosuunnasta jne. takaisin maa-asemalle. Kone tunnistetaan vastaajalaitteeseen asetetun ”kuokka-koodin” perusteella, jonka ohjaamohenkilö asettaa laitteeseen ennen lentoa. Valittu koodi yhdistetään maa-asemalla olevassa näyttölaitteessa näkyvään kohteeseen. Transponderi ei ole tutkajärjestelmä vaan siviili-ilmailun käyttämä omatunnusjärjestelmä.

Tunnistus perustuu ohjaamohenkilöstön toimenpiteisiin ja edellyttää siis kohteen yhteistoimintaa lennonjohdon kanssa.

Tutkan kantamaa eli maksimietäisyyttä, jolla kohde voidaan havaita, voidaan kuvata ns. tutkayhtälön avulla. Tutkayhtälö kertoo, miten tutkasta lähtenyt teho vaimenee edetessään, heijastuu kohteesta sekä vaimenee lisää edetessään kohteesta takaisin vastaanottavaan tutkaan. Tutkayhtälö voidaan kirjoittaa muotoon

$$P_r = \frac{P_t G^2 \lambda^2 \sigma L^2}{(4\pi)^3 R^4}$$

missä P_r on tutkan vastaanottama teho ja P_t tutkan lähetysteho, G on tutka-antennin vahvistus, λ on käytetty aallonpituus, σ on kohteen tutkapoikkipinta-ala, R on kohteen etäisyys tutkasta sekä L on lisävaimennus kohteen ja tutkan välillä. P_t , G ja λ ovat kullekin tutkalle ominaisia suureita, kun taas σ ja R riippuvat kohteesta ja sen etäisyydestä. Yhtälöstä nähdään, että tutkan vastaanottama teho on suoraan verrannollinen kohteen tutkapoikkipinta-alaan ja kääntäen verrannollinen kohteen etäisyyden neljänteen potenssiin. Tämä tarkoittaa sitä, että isoista kohteista tutkaan palaava teho voi olla erittäin suuri ja vastaavasti kaukana olevista kohteista palaava teho erittäin pieni. Erityisen hankala tilanne on silloin, kun tarkasteltavan kohteen pieni signaali yritetään havaita suuren signaalin tai häiriön alta. Näillä seikoilla on merkitystä tuulivoimaloista nimenomaan tutkan kantamaan kohdistuviin vaikutuksiin, kuten myöhemmin käy ilmi.

Tutkayhtälö voidaan kirjoittaa myös maksimikantaman muotoon, kun tiedetään minimitiho $P_{r,min}$, jonka tutkan tarvitsee havaitakseen kohteen.

$$R_{max} = \sqrt[4]{\frac{P_t G^2 \lambda^2 \sigma L^2}{(4\pi)^3 P_{r,min}}}$$

Tämän yhtälön perusteella voidaan arvioida, miten yhteysvälillä oleva lisävaimennus vaikuttaa tutkan perushavainnointikykyyn.

Tutkan häiriötön toiminta edellyttää, että sen lähettämän lähes suoraviivaisesti etenevän radioaallon etenemistiellä ei ole esteitä sen matkalla tutkasta kohteelle ja takaisin. Mahdolliset esteet aiheuttavat harhahavaintoja ja todellisten kohteiden havaintokyvyn heikkenemistä. Aluevalvontatutkien tyypillinen kantama on useita satoja kilometrejä ja kohteiden lentokorkeus yleensä 0 – 15 km, mutta joissakin tapauksissa jopa yli 20 km. Ainakin äärietäisyyksillä kohteet näkyvät vain hiukan, jos ollenkaan, horisontin yläpuolella, siis siellä missä tuulivoimalatkin näkyvät. Tutkat pyritään sijoittamaan mahdollisimman korkeille paikoille, jotta ne näkisivät mahdollisimman kaukana ja matalalla

olevia kohteita. Suomen alueen maaston muodoista johtuen käyttökelpoisten aluevalvonta- ja erityisesti ilmavalvontatutkien sijoituspaikkojen määrä on hyvin rajallinen.

Toisiotutkan kantama voi olla selvästi suurempi kuin ensiötutkan, koska tutkasignaalin täytyy edetä vahvistamattomana vain kohteeseen asti ja koska kohteen toistin lähettää vahvistetun signaalin takaisin kohti tutkaa. Toisaalta lentokorkeudesta riippuen maanpinnan kaarevuus asettaa rajoja niin ensiö- kuin toisiotutkankin kantamalle kohteen hävitessä tietyllä etäisyydellä horisontin alapuolelle.

Tuulivoimalat ovat varsinkin melko tasaisessa maastossa korkeutensa, kokonsa ja lukumääränsä puolesta kaikkein merkittävimpiä tutkien havaintokykyyn vaikuttavia esiteitä. Erityisen suuria vaikutukset ovat, jos tuulivoimalat on sijoitettu mäkien päälle. Niiden vaikutukset näkyvät tutkille seuraavilla tavoilla:

7. **Tutkan kantaman lyheneminen.** Ensiötutkan kohteesta heijastuva pulssimainen signaali on yleensä hyvin heikko pidemmällä havaintoetäisyyksillä. Kaiun voimakkuuden jääminen heikoimman havaittavan signaalin kynnyksen alapuolelle asettaa rajan kohteen pisimmälle havaintoetäisyydelle kyseisellä tutkalla. Tutkan ja kohteen välillä olevat tuulivoimalat ja niiden osat vaimentavat signaalia ja lyhentävät täten tutkan pintä havaintoetäisyyttä eli kantamaa siinä suunnassa, missä tuulivoimalat tutkasta katsottuna ovat. Alue, jossa kantama lyhenee ja havaintokyky estyy, sijaitsee tutkasta satojen kilometrien päässä tuulivoimaloiden takana, usein maamme rajojen ulkopuolella. Kantaman lyhenemä riippuu myös kohteen lentokorkeudesta. Riittävän korkealla olevat kohteet näkyvät tuulivoimaloiden yläpuolella, eivätkä voimalat vaikuta niiden havaitsemiseen tutkalla (Kuva 5-1).
8. **Tuulivoimalat tutkamaaleina.** Suurikokoisina kohteina tuulivoimalat ovat itse voimakkaita tutkamaaleja. Tutkaheijastuksia syntyy sekä tuulivoimalan tornista, lavoista että konehuoneesta. Varsinkin lavat, pyöriesään hetkellisesti kohtisuorassa saapuvaa tutka-aaltoa vastaan, voivat aiheuttaa niin voimakkaan heijastuksen, että heijastus havaitaan myös tuulivoimalan ollessa tutkasta katsottuna jonkin verran maastoesteiden tai horisontin takana.

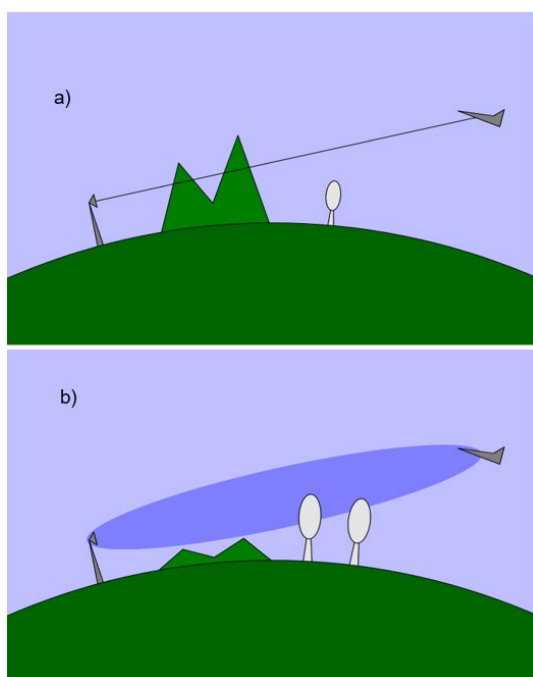
Jos voimalat sijaitsevat lähellä tutkaa (alle 30 km), voivat niiden heijastukset olla niin voimakkaita, että ne aiheuttavat tutkan vastaanottimessa kyllästymistä eli saturatiota, joka häiritsee tutkan signaalinkäsittelyä. Myös voimakkaiden heijastusten takia tuulivoimaloiden yläpuolella olevien pienempien kohteiden havaintokyky saattaa heikentyä.

Tuulivoimaloiden lapojen pyöriminen aiheuttaa saman tyyppisen ilmiön kuin liikkuva kohde (tutkasignaalin Doppler-siirtymä), jolloin tuulivoimala saatetaan sekoittaa sen lähistöllä liikkuvaan kohteeseen tai ainakin se saattaa häiritä kohteen näkyvyyttä ja seurantaa.

Tuulivoimaloiden omien heijastusten haitallisuutta ilmatilan valvonnan kannalta vähentää se, että tuulivoimaloiden tarkat sijainnit tunnetaan. Kuitenkin on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden sijaintitiedot yhdistettynä tutkien tai muiden valvontasensorien sijaintitietoihin mahdollistavat sotilaallisen tai rikollisen toiminnan (esim. salakuljetus) reittien suunnittelun ilma- ja maanvalvonnan katveeseen.

Tutkan antenni lähettää ja vastaanottaa signaaleja jonkin verran myös muista suunnista kuin halutusta pääsuunnasta eli pääkeilasta, mutta heikommin. Näitä sivusuuntia kutsutaan antennin sivukeiloiksi. Ne ovat ei-toivottuja ja häiritsevät tutkan toimintaa. Lähellä tutkaa sijaitsevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa havaittavia heijastuksia tutkaan silloinkin, kun tutka ei katso niihin päin, mutta nämä harhamaalit näkyvät eri paikassa (pääkeilan kulloisessakin suunnassa) kuin missä todelliset tuulivoimalat sijaitsevat. Sivukeilojen takia tuulivoimaloiden heijastukset siis aiheuttavat harhamaaleja laajemmalla kulma-alueella kuin muutoin olisi asian laita, myös voimaloiden sijaitessa tutkasta katsoen valvonnan kannalta toissijaisessa suunnassa.

Kuva 5-1 Tuulivoimala ja kohde maastoesteiden takana. b) kohde näkyy maastoesteiden takaa, mutta tuulivoimalat vain osittain.



Tutkat pyritään sijoittamaan korkeille paikoille, jolloin ne pystyvät havaitsemaan kohteita mahdollisimman kaukaa. Maapallon kaarevuus aiheuttaa ongelmia kaukana ja matalalla olevien kohteiden havainnoinnissa. Tällöin pienetkin esteet aiheuttavat lisäkatveen havainnointiin. Maa-alueella maan pinnan korkeusvaihtelut tulee huomioida tuulivoimaloiden vaikutuksia arvioitaessa. Merellä ilmavalvonnan kannalta tilanne on yleensä hyvin selkeä, koska merellä ei ole korkeuseroja saaria lukuun ottamatta. Pintavalvonnan kannalta tuulivoimalat voivat olla merkittävä lisäongelma, koska tietyissä tilanteissa, maapallon kaarevuuden vuoksi, pinta-alukset saattavat päästä helposti tuulivoimala-alueen lähistölle, jolloin niistä tulevaa kaikua on erittäin vaikea erottaa voimaloiden kaiuista.

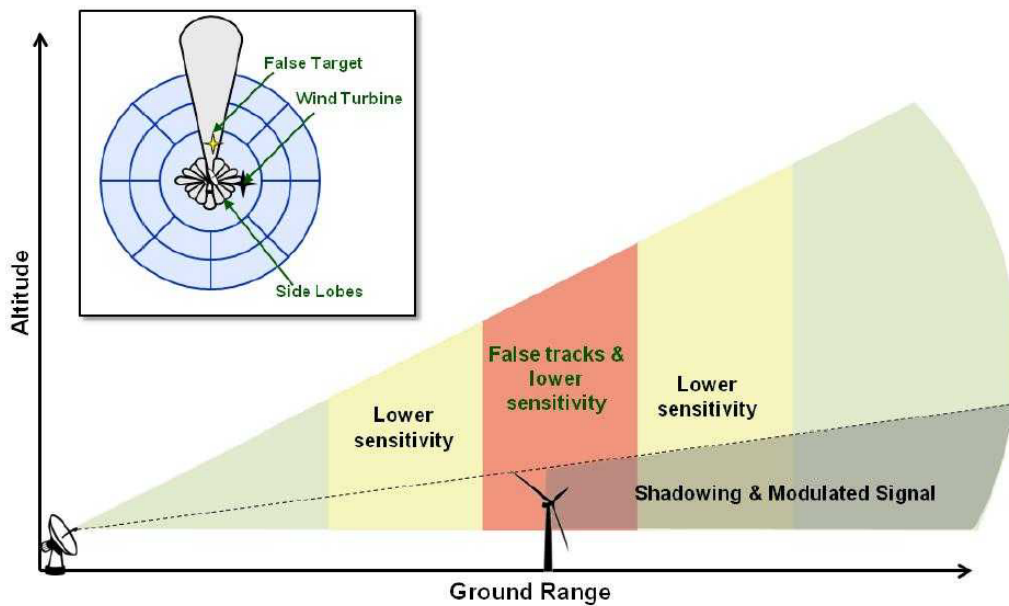
5.2.2 Tutkavalvonnan ja tuulivoimarakentamisen yhteensovittaminen

Puolustusvoimien suorittamassa aluevalvonnassa perusvalvonnan muodostaa ensiötutkavalvonta, jota täydennetään muilla järjestelmillä sekä havainnoilla ja tiedoilla. Tutkat on sijoitettu eri puolilla maata sijaitseville tutka-asemille, jotka syöttävät havaintonsa valvontajärjestelmään kokonaisilmatilannekuvan muodostamiseksi. Sotilaallisten tutka-asemien sijainnit eivät maanpuolustuksellisista syistä ole Suomessa julkista tietoa.

Tuulivoimaloiden tutkavaikutuksia on tarkasteltu varsin laajasti maailmalla (Angulo, 2014, Butler, 2003). Vaikutukset voidaan jakaa pääsääntöisesti tuulivoimaloiden lähistölle kohdistuviin vaikutuksiin sekä tuulivoimalan taakse kohdistuviin kaukovaikutuksiin (Miller, 2015). Puolustusvoimien aluevalvonnan kannalta kaukoalueen vaikutukset ovat haitallisimpia (liite 2). Eräissä tilanteissa myös lähialueen vaikutukset voivat olla merkittävän haitallisia.

Kuva 5-2 Tuulivoimalan aiheuttamat vaikutukset tutkasignaaliin (Miller, 2015).

- **Decreased Sensitivity (P_D)**
 - **False Targets (P_{FA})**
 - **Corrupted Track Quality**
- ➔
- Concern for:**
- **Flight Safety**
 - **Homeland Air Security**



Tuulivoimarakentamisen ja tutkavalvonnan yhteensovittaminen nousi Suomessa esiin vuosien 2008 – 2009 vaiheilla, jolloin eräät tuulivoimahankkeet pysähtyivät Puolustusvoimien vastustukseen. Syynä oli epätietoisuus siitä, minkälaisia vaikutuksia hankkeiden toteutuksella tulisi olemaan valvontajärjestelmään. Rakentamisen mahdollistamiseksi Suomessa nähtiin yhteinen tarve kehittää tarpeelliset menetelmät tutkavaikutusten arviointiin. Teknologian tutkimuskeskus VTT valittiin työn suorittajaksi. Vuosina 2010 – 2011 tehdyn kehitysprojektin rahoitti noin 20 tuulivoima-alan yrityksen ryhmä Energiateollisuus ry:n koordinoimana. Tarkemmin maanpuolustukseen kohdistuvien vaikutusten selvittämisen ja tutkavaikutusten arvioinnin taustaa ja historiaa käsitellään muun muassa Tuulivoiman edistämistyöryhmän loppuraportissa vuodelta 2014 (Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 3/2014). VTT on käyttänyt kehittämiään menetelmiä vuodesta 2011 lähtien yli 200 tuulivoimahankkeen tutkavaikutusten arviointiin. Hankkeissa on ollut melkein 5 000 yksittäistä voimalaa. Puolustusvoimat päättää hankkeesta vastaavan lausuntopyyntöön vastatessaan, mitkä tuulivoimahankkeet tarvitsevat tämän VTT:n tekemän tutkavaikutusten arvioinnin.

Tutkavaikutusten arviointiprosessin kulku on seuraava:

1. Yritys tai muu tuulivoimahankkeesta vastaava ottaa yhteyttä Puolustusvoimien pääesikuntaan saadakseen lausunnon suunnittelemansa tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä. Lausuntoa varten tarvitaan mm. tiedot voimaloiden määrästä, tarkoista paikoista sekä korkeuksista.
2. Jos Puolustusvoimat lausunnossaan edellyttää hankkeen tutkavaikutusten selvittämistä VTT:llä, yritys ottaa yhteyttä VTT:hen pyytäen tarjousta selvitystyöstä.
3. VTT tekee yritykselle tarjouksen tutkavaikutusten selvitystyöstä. Työn hinta riippuu mm. selvitysalueen koosta.
4. Tarjouksen perusteella yritys päättää, haluaako se jatkaa selvitysprosessia ja tilaako se selvityksen VTT:ltä.
5. VTT tekee selvityksen (tutkavaikutusanalyysi). Siitä käyvät ilmi suunnitellun tuulivoimahankkeen tutkavaikutukset, mm. voimaloiden näkyminen tutkille, vaikutukset tutkien valvonta-alueisiin sekä voimaloiden omat tutkaheijastukset.
6. Selvitysraportti toimitetaan VTT:ltä Puolustusvoimille. Sitä ei voida toimittaa tilanneelle yritykselle, koska se sisältää salassa pidettävää tietoa.
7. Puolustusvoimat antaa selvityksen perusteella yritykselle lausunnon hankkeen hyväksyttävyydestä.

VTT:n tekemä tutkavaikutusanalyysi (kohta 5 edellä) tapahtuu pääpiirteissään seuraavasti:

1. Sijoitetaan tuulivoimalat ja tutkat digitaaliselle maastokartalle, jonka avulla voidaan huomioida maastoesteiden vaikutus tuulivoimaloiden tutkanäkyvyyteen (Kuva 5-1).
2. Lasketaan tuulivoimaloiden tutkakaiku maastoesteiden takaa näkyvältä osin.
3. Lasketaan tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamat tutkakaiku sekä niiden pyörimisestä aiheutuvat ilmiöt (doppler, välähdysten voimakkuus ja todennäköisyys).
4. Lasketaan lähivarjostusalueen koko.
5. Lasketaan kaukoalueen varjostuksesta aiheutuva mittausalueen lyhentyminen tarkastelukohteen lentokorkeuden funktiona sekä vaikutusalueen leveys, ts. millä vaakatason kulma-alueella esiintyy tutkavaikutuksia. Vaikutusalueet sijoitetaan kartalle, jotta nähdään selvemmin, mille alueille vaikutukset kohdistuvat.
6. Tarkastellaan tornien välisten heijastusten vaikutusta. Tämä vaikutus on muihin verrattuna vähäinen.

7. Tehdään yhteenveto tuloksista. VTT ei itse arvioi tulosten perusteella tuulivoimahankkeen hyväksyttävyyttä valvontajärjestelmän kannalta vaan toimittaa tulokset Puolustusvoimille heidän lausuntoaan varten.

31.3.2021 mennessä Puolustusvoimat on antanut myönteisen lausunnon 11 241 tuulivoimalalle (663 hankkeelle) (Taulukko 5-1). Huomionarvoista on myös vuonna 2020 annettujen lausuntojen suuri määrä edeltäviin vuosiin verrattuna.

Taulukko 5-1 Pääesikunnan vuosina 2011-2021 antamat myönteiset lausunnot (tiedot saatu Pääesikunnasta 30.4.2021, tilanne 31.3.2021).

Vuosi	Hankkeet kpl	Voimalat kpl
2011	20	316
2012	97	1359
2013	93	1584
2014	104	1974
2015	133	1429
2016	33	389
2017	16	162
2018	13	200
2019	47	1059
2020	92	2416
2021 (31.3.2021 asti)	15	353
Yhteensä	663	11 241

Myönteiset lausunnot painottuvat Pohjois-Pohjanmaalle ja Pohjanmaalle, mutta niitä on annettu myös itäisemmän Suomen maakuntiin ja laajasti ympäri Suomea (Taulukko 5-2).

Taulukko 5-2 Myönteisen Puolustusvoimien lausunnon 31.3.2021 mennessä saaneiden tuulivoimahankkeiden ja tuulivoimaloiden sijoittuminen eri maakuntiin (tiedot saatu Pääesikunnasta 30.4.2021).

Maakunta	Hankkeet kpl	Voimalat kpl
Etelä-Karjala	4	11
Etelä-Pohjanmaa	77	1215
Etelä-Savo	8	75
Kainuu	21	683
Kanta-Häme	6	110
Keski-Pohjanmaa	25	893
Keski-Suomi	58	1192
Kymenlaakso	5	14
Lappi	62	997
Pirkanmaa	20	179
Pohjanmaa	90	1537
Pohjois-Karjala	3	18
Pohjois-Pohjanmaa	143	2756
Pohjois-Savo	25	512
Päijät-Häme	19	162
Satakunta	39	518
Uusimaa	15	93
Varsinais-Suomi	43	276
Yhteensä	663	11 241

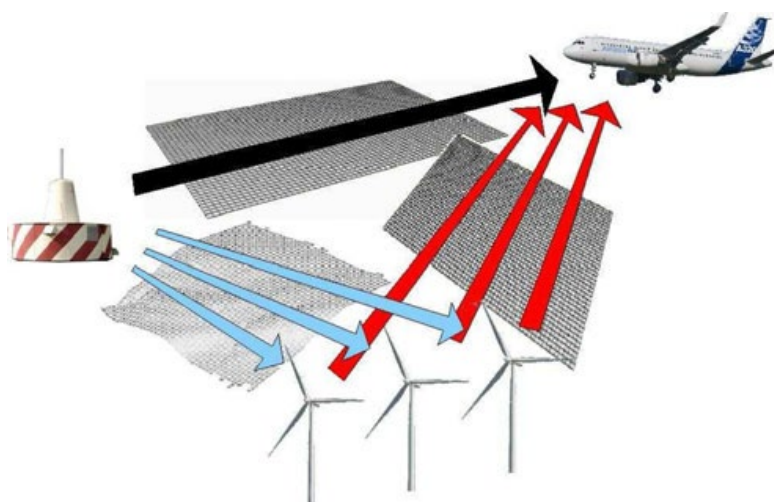
5.2.3 Radiopaikannusjärjestelmät

Tuulivoimaloiden vaikutusta radiopaikannusjärjestelmiin ja erityisesti radiosuuntimajärjestelmiin (RDS, Radio Direction Finding) on tutkittu viime aikoina, mutta tuulivoimaloiden vaikutukset ja niiden suuruus radiosuuntimajärjestelmiin on vielä jonkin verran avoin kysymys (Gyger, 2017). Aihe on sinällään tärkeä ja liittyy niin siviili- kuin so-

tilasilmailuunkin, koska nykyiset lentokoneet käyttävät automaattisia suuntimis- ja paikannusjärjestelmiä ja häiriöt niissä voivat aiheuttaa ongelmia ilmailussa. Aiheen käsittely on sisällytetty Puolustusvoimien aluevalvontaluvun alle, koska sen voidaan ajatella liittyvän lentokoneilla tehtävään aluevalvontaan.

Tuulivoimatuotannon alueet ovat otollisia lähteitä monitie-etenemiselle suuren kokonsa vuoksi (Kuva 5-3). Monitie-etenemisellä tarkoitetaan sitä, että radiosignaali etenee kohteeseen useaa eri reittiä pitkin esimerkiksi heijastusten aiheuttamana. Monitie-etenemisestä aiheutuvien ongelmien analysoimiseksi on kehitetty analyysimenetelmiä, joiden avulla voidaan arvioida syntyviä virheitä (Gyger, 2017, Ludovic, 2017). Gygerin tutkimuksissa havaittiin, että paikannusvirhe on maksimissaan 2 astetta, kun 30 – 400 MHz taajuudella toimiva suuntimalaite on vähintään 1,2 km etäisyydellä tuulivoimapuistosta. Ludovic tutki erityisesti tuulivoimaloiden häiriöitä lentoliikenteen radiomajakoihin (VOR). Tutkimuksessa tutkittiin simuloinein ja mittauksin todellista VOR-asemaa Ranskassa. Asema sijaitsi Boulogne-sur-Merissä ja siitä 5 km päässä oli tuulivoimatuotannon alue, jossa oli yhteensä yhdeksän voimalaa (lavan maksimikorkeus noin 135 m). Näissä testeissä todettiin maksimissaan 1,1 asteen suuntavirhe, kun lentokoneen etäisyys oli 40 – 50 meripeninkulmaa (74 – 93 km). Virhe aiheutuu pääasiassa heijastuksista tornien välillä, lapojen tai konehuoneen osuudet todettiin tässä yhteydessä vähäisiksi.

Kuva 5-3 Tuulivoimalan aiheuttamat vaikutukset VOR-signaaliin (Ludovic, 2017).



Kansainvälisen televiestintäliiton radioviestintäsektorin (*The International Telecommunication Union Radiocommunication sector* (ITU-R)) suositus minimietäisyydelle (ITU-R, 2011) suuntimalaitteen ja yksittäisen tuulivoimalan välillä on 2 km ja vastaavasti suuntimalaitteen ja tuulivoimapuiston välillä 5 km.

Tuulivoimalat vaikuttavat myös jonkin verran satelliittien avulla tehtävään radiopaikannukseen etenkin, jos ollaan lähellä tuulivoimatuotannon aluetta. Tällainen järjestelmä on GNSS (*Global Navigation Satellite System*), joka koostuu kansallisista navigointijärjestelmistä GPS (USA), GALILEO (Eurooppa), GLONASS (Venäjä) ja BeiDou (Kiina). Satelliitista tuleva signaali voi heijastua tuulivoimaloiden kautta ja aiheuttaa näin virheellisen paikannuksen. Erityistä haittaa tällä voi olla laivojen tarkkaan navigointiin. Esimerkiksi (Cape Wind Energy, 2008) projektin raportissa todetaan, että 0,8 km etäisyys tuulivoimaloista pitäisi olla riittävä tarkkaan satelliittinavigointiin.

5.3 Teknologisen kehittämisen tarpeet ja mahdollisuudet

Tuulivoimalan sähkömagneettiset vaikutustyytit voidaan jakaa luvun 4.3.2 perusteella seuraaviin osiin:

1. Vaimennus läpimenevälle tutkasignaalille ja tästä aiheutuva peittoalueen muutos
2. Heijastukset roottorin lavoista
3. Heijastukset tuulivoimalan torniosasta
4. Moninkertaiset heijastukset tuulivoimaloiden välillä
5. Muut vaikutukset: Tuulivoimaloiden on havaittu aiheuttavan tietyissä olosuhteissa radiotaajuisia häiriöitä lähistölleen (Krug, 2009). Nämä aiheutuvat pääasiassa tuulivoimalan suurten virtojen aiheuttamista ilmiöistä mm. taajuusmuuttajissa tai pyörivissä osissa.

Tuulivoimaloiden tutkavaikutusten minimointia on käsitelty maailmalla useissa tutkimuksissa (Butler, 2003, Sergey, 2008). Butler esittää omassa raportissaan yhteensä 18 erilaista keinoa, joilla voidaan vähentää tuulivoimaloiden vaikutuksia. Suurin osa näistä keinoista kohdistuu tutkan modifiointiin ja vain kolme kohdistuu tuulivoimaloihin. Tuulivoimaloihin kohdistuvia keinoja ovat tuulivoimalan muodon suunnittelu, tutkavaimennusmateriaalien käyttö sekä voimaloiden sijoittelu.

Tutkatekniikka ja -ohjelmistot kehittyvät koko ajan, mikä tarkoittaa sitä, että uusien ja vanhojen tutkien suorituskyvyssä saattaa olla merkittäviä eroja, mm. siinä miten ne sietävät tuulivoimaloiden häiriöitä (Butler, 2003). Tästä syystä tutkien ohjelmisto on syytä pitää mahdollisimman päivitettyinä, mikä on myös aluevalvonnan kannalta itsestään selvyyttä.

(Butler, 2003) päätyy omassa päätelmässään alla oleviin johtopäätöksiin ja suosituksiin, jotka pitäisi ottaa huomioon tutkavaikutuksia tarkasteltaessa:

- Tuulivoimaloiden paikat
- Tuulivoimaloiden muodon suunnittelu tutkapaikkipinnan minimoimiseksi
- Lentoliikenteen reittien ja lentokenttien muutokset
- Lisätutkat

5.3.1 Tutkatekniikan yleisiä kehityssuuntia ja niiden mahdollinen vaikutus tuulivoimaloiden vaikutusten lieventämiseen

Tässä luvussa esitetään mahdollisia keinoja tuulivoimarakentamisen ja aluevalvonnan yhteensovittamisen kehittämiseksi sekä näiden keinojen vaikutusta tuulivoimarakentamisen aluevalvontaan kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi.

Yleisenä piirteenä tutkatekniikan kehityksessä viime vuosikymmeninä ja tällä hetkellä on ollut yleisen elektroniikan ja tietojenkäsittelytekniikan kehitys ja sen soveltaminen tutkajärjestelmien toteutukseen. Hyvä yleiskatsaus tutkatekniikan kehitykseen erityisesti pienen, teknologisesti kehittyneen maan kannalta on esitetty viitteessä (Lee, 2018). On huomattava, että tutkateknisen kehityksen ajava voima on tutkan suorituskyvyn ja hinta/laatusuhteen parantaminen muussa kuin tuulivoimalaympäristössä.

Tärkeimmät elektroniikan ja tietotekniikan yleiset kehityssuunnat (ei pelkästään tutkia koskien) ovat seuraavat:

- Puolijohde-elektroniikan pienentyminen, integrointiasteen nousu ja tehonkulutuksen vähentyminen, mahdollistaen entistä kehittyneempien analogisten ja digitaalisten elektronisten toimintojen toteuttamisen.
- Digitaalisten järjestelmien kehitys, yhä useampien toimintojen siirtymisen ohjelmistolla toteutettaviksi, nopea digitaalinen signaalinkäsittely ja tekoälyn soveltaminen.
- Kehittyneen kulutuselektroniikan massatuotanto ja sen seurauksena elektronisten laitteiden hinnan voimakas aleneminen, samaa teknologiaa voidaan soveltaa myös tutkissa.

Itse tutkien ohella myös tutkamaalit ovat kehittyneet. Yhä merkittävämmäksi on tullut kyky havaita perinteisten lentokoneiden lisäksi miehittämättömiä ilma-aluksia (dronerit ja UAV:itä), joiden tutkapaikkipinta (tutkaheijastuksen voimakkuus) on hyvin pieni (jopa 1/100 aikaisemmista), jolloin tutkan kantama niihin nähden jää lyhyeksi. Lisäksi hyvin pienen tutkapaikkipinnan omaavat maalit (esim. dronit tai UAV:t) lentävät usein sellaisella korkeudella, johon tuulivoimalat aiheuttavat aluevalvonnan ja sotilaallisen maanpuolustuksen kannalta tarkasteluteltuna merkittävimmän haittavaikutuksen.

Elektroninen keilaus

Tutkissa on perinteisesti jo 1940-luvulta lähtien ja osittain edelleenkin käytetty metallista heijastinantennia, jonka polttopisteessä on syöttötorvi. Torvi on yhdistetty metallisella aaltoputkella lähettimeen, jonka keskeinen osa on suuritehoinen mikroaaltoputki, yleensä magnetroni, klystroni tai kulkuu-aaltoputki. Tällä järjestelyllä on etunsa, mutta sen yksi haitta on rajoitettu keilausnopeus, koska suurimassaista antennia täytyy liikutella mekaanisesti keilan suuntaa käännettäessä.

Ainakin jo 1960-luvulta lähtien on mekaaninen keilaus pyritty kehittyneimmissä tutkissa korvaamaan elektronisesti keilaavalla eli AESA-tyyppisellä antennilla (AESA = *Active Electronic Scanning Array*). Ratkaisu on kuitenkin kallis, minkä vuoksi se on aluksi ollut käytössä vain supervaltojen strategisissa asejärjestelmissä kuten manner-tenvälisten ohjusten havaitsemisessa ja torjunnassa.

Elektronisesti keilaavan tutkan antenni koostuu suuresta määrästä (satoja tai tuhansia) pieniä antennielementtejä, joiden jokaisen yhteydessä on pienitehoisen lähettimen ja vastaanottimen muodostama moduli. Kunkin antennielementin signaalin voimakkuutta ja vaihetta voidaan erikseen säätää. Tällä tavoin saadaan aikaan erilaisia koko antennin keilakuvioita, useita samanaikaisia keiloja eri suuntiin ja esimerkiksi vastaanoton esto tiettyyn suuntaan, jolloin voidaan vaimentaa sieltä tulevaa häirintää. Keilausnopeus on suuri, koska antennia ei tarvitse mekaanisesti kääntää. Tällainen antennijärjestelmä parantaa suuresti tutkan käyttömahdollisuuksia ja suorituskykyä. Koska antennielementtejä tarvitaan suuri määrä, ongelmana ovat kustannukset ja esimerkiksi antennin häviöteho ja tarvittava tehokas jäähdytys. Kompromissina voi olla esimerkiksi elektroninen keilaus vain pystysuunnassa, jolloin vaakasuuntainen keilaus tapahtuu perinteiseen tapaan antennia pyörittämällä. Tällöin kalliita lähetin/vastaanotinmoduleita tarvitaan paljon vähemmän, tosin niiden on oltava suurempitehoisia.

Elektronisesti keilaavan antennin käyttö on viime aikoina laajentunut pienempiin ja halvempiin järjestelmiin kuin aikaisemmin. Tähän on syynä varsinkin se, että matkapuhelimien käyttämät radiotaajuudet ovat kasvaneet ja lähestyneet tutkataajuuksia. Tällöin on voitu soveltaa samaa massatuotannon halventamaa radiopiiriteknologiaa tutkamoduleihin. Toisaalta tutkan signaalinkäsittelyn vaatima suuri laskentakapasiteetti on voitu toteuttaa yhä nopeammalla kaupallisella digitaalisella piiriteknologialla.

Elektronisesti keilaavan tutkan vaikutukset tuulivoimaloiden vaikutusten lieventämiseen arvioidaan seuraaviksi:

Tuulivoimaloiden aiheuttamat tutkakaiut. Elektronisesti ohjatun kapean keilan ollessa suunnattu tuulivoimaloiden yläpuolelle voidaan havaita siellä olevia kohteita tuulivoimaloiden häiritessä vähemmän kuin tavallisessa tutkassa, sivukeilatasosta riippuen.

Valvontajärjestelmän korkeammalla tasolla voidaan poistaa tunnetuissa paikoissa olevien tuulivoimaloiden aiheuttamat havainnot.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutus. Tuulivoimalat aiheuttavat taakseen varjoalueen myös elektronisesti keilaavalle tutkalle, kuten muillekin tutkille.

Lentävät tutkat

Maapallon kaarevuus asettaa rajan kussakin korkeudessa olevien lentävien kohteiden näkymiselle tutkassa, koska tutka ei normaalisti havaitse radiohorisontin alapuolella olevia kohteita. Asiaa voidaan kuitenkin auttaa nostamalla tutka esimerkiksi lentokoneeseen, jolloin esimerkiksi 10 000 metrin korkeudesta voitaisiin havaita matalalla lentävät kohteet yli 400 kilometrin etäisyydeltä, jos tutkan kantama muuten on riittävä ja maavälke voidaan poistaa sopivalla signaalinkäsittelyllä.

Lentävän tutkan kustannuksia arvioitaessa on tarkasteltava erikseen lentokoneen ja muiden laitteiden kuten tutkan, kustannuksia. Operointi- ja henkilöstökustannukset on myös otettava huomioon.

Lentokoneena voisi olla esimerkiksi Gulfstream G550 -tyyppinen liikesuihkukone johon integroidaan tarvittavat laitteet. Jatkuvan valvonnan järjestämiseksi koneita olisi oltava useita. Järjestelmä sopisi normaaliajan valvontaan täydentämään tarvittaessa maatutkien antamaa tilannekuvaa, mutta kriisiaikana lentävän järjestelmän operoinnissa tulee huomioida valvontakoneen suojaaminen ja operointi normaaliajan operointialuetta kauempana. Valvontakoneen hinta varusteineen ja operointikustannuksineen on satoja miljoonia euroja.

Lentävän tutkan vaikutukset tuulivoimaloiden vaikutusten lieventämiseen arvioidaan seuraaviksi:

Tuulivoimaloiden aiheuttamat tutkakaiut. Kuten maanpäällisilläkin tutkilla, valvontajärjestelmän korkeammalla tasolla voidaan poistaa tunnetuissa paikoissa olevien tuulivoimaloiden aiheuttamat havainnot. Tuulivoimaloiden yläpuolella olevat kohteet voitaisiin havaita ja erottaa taustasta yläviistosta etäisyyden perusteella.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutus. Sopivalla lentoreitin valinnalla voitaisiin useimmissa tapauksissa välttää tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja suorittaa valvontaa joustavasti alueilla, joille maatutkat eivät tuulivoimaloiden vaikutuksesta näe.

Tilanne Suomessa

Edellä kuvatuista tutkateknisistä keinoista osa on jo Suomessa käytössä, osa ei. Päätelemät suorituskyvyistä tuulivoimaympäristössä on tehty tuntematta käytössä olevien järjestelmien tarkkoja ominaisuuksia. Valvontajärjestelmän suorituskyky ja yksityiskohdat eivät ole julkista tietoa.

5.3.2 Voimalan heijastusten pienentäminen

Heijastuksia voimalan tornista, laitesuojasta ja roottorin lavoista voidaan pienentää pinnoittamalla pinnat sopivalla tutka-aaltoja imevällä materiaalilla. Tällä materiaaleilla voidaan lapojen heijastusta pienentää käytännössä noin 10 – 15 dB (heijastunut teho pienenee 1/10 – 1/30 osaan). Nykyisten voimaloiden tornien ja lapojen koko on kuitenkin niin suuri, että vähennyksestä huolimatta rakenteista aiheutuva heijastus on erittäin suuri, eikä vaimennusmateriaali tällöin läheskään riitä tekemään voimaloista tutkalle näkymättömiä. Joissakin erikoistilanteissa rakenteiden pinnoittamisella saadaan kuitenkin hyötyä.

Toinen kohteen tutkavasteen pienentämismenetelmä on kohteen muotoilu siten, että kohteesta takaisin tutkaan siroava signaali on mahdollisimman pieni. Valitettavasti lapojen muotoiluun ei käytännössä voida juurikaan vaikuttaa. Jos lavat kuitenkin muotoiltaisiin tutkavaikutusten minimoimiseksi, heikkenisi niiden suorituskyky todennäköisesti varsinaiseen tarkoitukseensa eli tuulienergian mahdollisimman tehokkaaseen talteenottoon.

Lapojen pinnoituskustannuksia vähemmän heijastaviksi on vaikea arvioida, koska tällaista pinnoitusta ei tiettävästi ole missä tehty tuulivoimaloiden lavoille. Lapojen pinta-alat ovat satoja neliömetrejä, ellei jopa yli tuhat neliometriä. Sotilaskäyttöön tarkoitettuilla tutkavaimennusmateriaaleilla pelkät materiaalikustannukset ilman asennustyötä nousisivat lähelle miljoonaa euroa voimalaa kohti. Vaikka tuulivoimalan pinnoittamisella saavutettaisiin esitetty pienempi tutkapoikkipinta-ala, muodostuvat haasteeksi myös pinnoitusmateriaalin elinkaaren aikaiset kunnossapitokustannukset. Tutkataluealueen pinnoitusmateriaalin ylläpito vaatii jatkuvaa tarkastusta ja usein toteutettavia korjaustoimenpiteitä, jotta vaadittu tutkapoikkipinta-alan vaimennus säilyy. Esitetyissä kustannuksissa ei ole huomioitu pinnoituksen ylläpidon kustannuksia eikä otettu kantaa siihen, miten saavutettu tutkapoikkipinta-alan pienentäminen todennetaan (tuulivoimalaa ei voi viedä kaiuttomaan huoneeseen mitattavaksi).

Voimaloiden koon kasvun myötä yleensä myös tornien koko kasvaa ja näin ollen myös tornin tutkaheijastus kasvaa. Tornin heijastuksen pienentämiseksi voidaan käyttää samoja menetelmiä kuin lavoille. Vaimennusmateriaalin käytölle ja vaikutukselle

pätevät tornissa samat asiat kuin lavoissa. Tornien muotoillulla voidaan kuitenkin vaikuttaa voimakkaasti heijastusten voimakkuuteen toisin kuin lapojen tapauksessa. Jos tornin muoto on selvästi kartiomainen, pääosa tutkasignaalista heijastuu taivaalle ja heijastus takaisin kohti tutkaa pienenee merkittävästi.

Tornien väliset heijastukset pienenevät, kun tornien välimatkaa kasvatetaan tai tornien heijastusta itsessään pienennetään. Näiden moninkertaisten heijastusten merkitys on kuitenkin pieni suoraan voimaloista tutkaan tapahtuvien heijastusten rinnalla.

Tuulivoimaloiden muita sähkömagneettisia häiriöitä voidaan pienentää suojaamalla paremmin suuria virtoja sisältävät rakenteet siten, että häiriökentät eivät pääse rakenteiden läpi sekä huolehtimalla tehokkaasta maadoituksesta.

5.3.3 Tuulivoimaloiden paikat

Tutkavaikutusten kokonaisvoimakkuuden kannalta tärkeimmät asiat ovat tuulivoima-alueen sijainti tutkiin nähden ja voimaloiden määrä alueella. Myös voimaloiden sijoittelulla alueen sisällä on merkitystä. Mikäli vain yksi tutka näkee alueelle, voitaisiin voimalat sijoittaa kohti tutkaa osoittavaan jonoon, jolloin vaikutukset rajoittuisivat mahdollisimman kapealle kulma-alueelle. Usein kuitenkin voimalat näkee useampi kuin yksi tutka. Jos taas voimalat olisivat rivissä, joka on kohtisuorassa tutkan suuntaa vastaan, voisi valvonta olla mahdollista voimaloiden väleistä, jos ne ovat riittävän harvassa. Puolustusvoimien tehtävänä olisi silloin arvioida VTT:n tutkimien vaikutusten suhteellinen merkittävyys näissä vaihtoehdoissa.

Kuvatun sijoittelumenettelyn haaste on, etteivät tutkien sijainnit ole julkista tietoa eivätkä tuulivoimahanketta kehittävät toimijat voi näin ollen saada varmaa tietoa lähimmän tutkan sijainnista tai siitä, näkeekö myös jokin muu tutka kehitettävälle tuulivoima-alueelle. Pelkästään huomioimalla lähimmän tutkan sijainnin tuulivoima-alueen suunnittelussa, ei voida varmistua siitä, ettei Puolustusvoimien toimintaan synny muita vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin voi tehdä vain Puolustusvoimat huomioiden koko valvontajärjestelmän toiminnan kaikissa valmiustiloissa.

5.3.4 Lisätutkat

Uusien tutkien lisääminen valvontajärjestelmään on keino, jolla valvonta voitaisiin ulottaa alueille, joilla tuulivoimalat heikentävät muiden tutkien havaintokykyä. Uusien tutkien hankinta- ja elinkaarikustannukset ovat kuitenkin huomattavat, eikä erillisten valvontaongelmien ratkaisua niiden avulla pidetä Puolustusvoimien mukaan normaalioloissa mahdollisena. Uuden täysimittaisen tutka-aseman perustamis- ja elinkaarikustannukset 30 vuoden aikana ovat useita kymmeniä miljoonia euroja.

Varsinkin kriisiaikana eräs mahdollisuus voisi olla liikuteltavien tutkien käyttö havaintokyvyn tehostamiseksi valituilla alueilla, esimerkiksi niillä, joilla tuulivoimalat rajoittavat valvontaa. Nykyisellä pääasiallisella tutkakalustolla on tämä liikuteltavuusominaisuus ja asiaa auttaa, jos vaihtoehtoisten tutka-asemien sijainnit on etukäteen valmisteltu sopiville korkeille paikoille. Varsinaisia lisätutkien hankintakustannuksia tämä siirtäminen ei aiheuttaisi, varsinkin kun hankinta ei nopealla aikataululla välttämättä ole edes mahdollista.

Valvonta-alueen ”aukkojen paikkaaminen” erityisesti matalissa lentokorkeuksissa on mahdollista ns. gap filler -tutkien avulla. Nämä ovat tyypillisesti pienitehoisia, suhteellisen lyhyen kantaman omaavia ja suurtehotutkia halvempia järjestelmiä. Rajoituksena on, että tuulivoimaloiden aiheuttamat katvealueet saattavat usein sijaita satojen kilometrien päässä valtakunnan alueen ulkopuolella, minne gap filler -tutkien kantama ei tyypillisesti riitä. Lisäksi tutkan käyttäminen normaalista poikkeavassa paikassa aiheuttaa aina kustannuksia, jotka koostuvat henkilöstöstä, sijoituspaikan ja viestiyhteyksien toteuttamisesta, toiminnan suojaamisesta yms. Pidempiaikaiseen toimintaan olisi tarpeen kohdentaa lisähenkilöstöä uusien tutkien lisäksi. Sotilaskäyttöön tarkoitettun gap filler -tyyppisen yhden tutkan hankintahinta-arvio ilman huoltojärjestelmää on 8 – 10 miljoonaa euroa.

On tärkeää huomioida se, että lisätutkien hankkiminen ei korvaa haittoja niille muille aluevalvontakokonaisratkaisun osa-alueille, joille tuulivoimalat aiheuttavat haittoja. Tässä hankkeessa on kuitenkin keskitytty vain tutkiin.

5.3.5 Radiopaikannusjärjestelmät

Tämän hetkisen käsityksen mukaan ohjeet ja suositukset radiopaikannusjärjestelmien sijoittamiselle riittävän kauas tuulivoimaloista ovat Suomen olosuhteissa riittävät eikä tässä suhteessa ole tarvetta toimenpiteille.

5.4 Puolustusvoimien tutkavalvonta ja yhteensovitus tuulivoimarakentamista koskevien viranomaismenettelyiden kanssa

5.4.1 Kysymyksenasettelu

Tuulivoimahankkeet edellyttävät toteutuakseen Puolustusvoimien myönteistä lausuntoa, paitsi siinä tapauksessa, että ne sijaitsevat laissa tuulivoiman kompensatioalueista (490/2013) määritellyllä Perämeren tuulivoima-alueella. Toisin sanoen valtaosassa hankkeista toteuttamisen edellytyksenä on myönteinen lausunto Puolustusvoimilta sen lisäksi mitä lausuntomenettelystä kaavoituksen osalta on säädetty.

Nykyisin käytännössä noudatettavan Puolustusvoimien lausuntomenettelyn lainsäädännöllinen perusta on epäselvä. Kaavoitukseen liittyvä lausuntomenettely on johdettavissa maankäyttö- ja rakennuslaista ja -asetuksesta. Lainsäädännössä ei kuitenkaan ole säädetty siitä, että tuulivoimahanke edellyttää Puolustusvoimien lausuntoa. Kielteinen lausunto myös käytännössä estää hankkeen toteutumisen, vaikkakin eräät varhaisimmista tuulivoimahankkeista on toteutettu ilman Puolustusvoimien lausuntoa. Puolustusvoimien tuulivoimahankkeelle edellyttämän lausunnon tai tutkaselvityksen sisältövaatimuksista ja menettelystä ei ole säädetty laissa, eikä lausunnon näin ollen ole säädetty lain tasolla myöskään määräaikaa eikä voimassaoloaikaa.

Yhdeksi haasteeksi sidosryhmähaastatteluiden perusteella on koettu se, että kielteiset lausunnot ovat painottuneet erityisesti maan itä- ja pohjoisosiin. Lausuntojen kokonaismäärät (ks. luku 5.2.2) eivät kuitenkaan todennäköisesti vastaa todellista tilannetta siinä mielessä, että tuulivoimahankkeita suunnitellaan selvästi vähemmän alueilla, joilla myönteisen lausunnon saamisen arvioidaan olevan epätodennäköistä. Lisäksi lausuntomenettely, ja erityisesti siihen liittyvä tutkavaikutusten arviointi, on ajoittain ollut hidasta. Osa selvityksen yhteydessä haastatelluista hankkeista vastaavista on kokenut tämän ongelmalliseksi, koska se voi pitkittää hankekehitystä.

Ongelmatilanteita on aiheuttanut lisäksi se, että lausunnoissa ei ole mainittu niiden voimassaoloaikaa. Maaliskuusta 2020 lähtien Puolustusvoimat on merkinnyt lausuntoihin 5 vuoden määräajan. Määräaikaa voi jatkaa, mikäli hanke perustellusti etenee. Vanhat lausunnot ovat käytännössä kuitenkin voimassa ilman määräaikaa. Puolustusvoimat on kehottanut toimijoita ilmoittamaan heille hankkeista, joiden toteuttamisesta on luovuttu. Tämä ei kuitenkaan ole luotettava tapa saada tietoa hankkeiden todellisesta määrästä, sillä on todennäköistä, että kaikki toimijat eivät ilmoita hankkeista luopumisesta Puolustusvoimille.

5.4.2 Puolustusvoimien tutkavaikutuksia käsittelevä lausuntomenettely käytännössä

Tuulivoimalat voivat häiritä aluevalvonnan järjestelmiä. Häiriöiden ehkäisemiseksi tuulivoimahankkeilta on käytännössä edellytetty Puolustusvoimien myönteistä lausuntoa. Lausunnossa arvioidaan hankkeen lentoeste- ja tutkavaikutuksia sekä vaikutuksia kiinteisiin linkkiyhteyksiin, Puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin sekä meritulivoiman tapauksessa vedenalaisiin valvontasensoreihin (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Ympäristöhallinnon tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaan mukaan tuulivoimarakentamisen vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan tulisi selvittää mahdollisimman aikaisessa suunnitteluvaiheessa, mielellään yleispiirteisessä kaavoituksessa tai viimeistään yksityiskohtaisessa suunnittelussa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016). Myös Puolustusvoimien ohjeistuksen mukaan lausunto tulisi hakea mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ennen rakentamishankkeen toteutusta (Puolustusvoimat). Yleisenä käytäntönä on hakea lausunto mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, yleensä jo ennen kuin kaavoitus tulee vireille.

Puolustusvoimien internetsivuillaan esittämän ohjeistuksen mukaan Puolustusvoimien lausunto vaaditaan, mikäli tuulivoimalat ovat yli 50 metrin korkuisia (Puolustusvoimat). Yksittäisten 50 metriä alittavien tuulivoimaloiden osalta lausuntoa ei edellytetä, elleivät ne ole alueella, joka on Puolustusvoimien vakinaisessa käytössä. Mikäli hankkeella on jo Puolustusvoimien lausunto, uusi lausunto tarvitaan, jos hankkeen tuulivoimaloiden sijoittelu muuttuu tai niiden korkeus tai määrä kasvaa.

Ohjeistuksen mukaan Puolustusvoimien lausunto pyydetään pääesikunnalta, joka kerää yhteen eri puolustushaarojen näkemykset hankkeesta. Tarvittaessa on pyydettävä myös Teknologian tutkimuskeskuksen VTT Oy:n selvitys, erityisesti tutkavaikutuksista, jonka perusteella pääesikunta tekee lopullisen lausunnon hankkeen hyväksyttävyydestä (ks. edellä luku 5.2.2).

Vallitsevana käytäntönä tällä hetkellä suunniteltavissa hankkeissa on, että hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta lausuntoa joko jo ennen kaavoituksen aloittamista tai kaavoituksen varhaisessa vaiheessa. Mikäli tuulivoimarakentaminen perustuu kaavan sijaan suunnittelutarveratkaisuun, pyydetään lausunto vastaavalla tavalla mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, viimeistään kuitenkin suunnittelutarveratkaisua haettaessa. Tuulivoimaloiden määrät, korkeudet ja sijainnit tarkentuvat yleensä aina suunnittelun edistyessä, joten yleensä lausuntoja joudutaan pyytämään useampaan kertaan. Suurin osa tuulivoimahankkeista toteutetaan tuulivoimayleiskaavaan perustuen

ja on tavanomaista, että muutoksia tapahtuu vielä tuulivoimayleiskaavan hyväksymisenkin jälkeen, joko kaavan mahdollistamissa rajoissa tai poikkeamisluvan perusteella. Käytännössä uutta lausuntoa voidaan siis tarvita vielä rakennusluvan hakuvaiheessa.

5.4.3 Lausuntomenettelyiden lainsäädännöllinen kehys

5.4.3.1 Aluevalvonta

Ympäristöhallinnon ohjeen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi suunnitella Puolustusvoimien käytössä olevien paikkojen läheisyyteen, kuten varuskunta-, ampuma- tai harjoituspaikkojen läheisyyteen (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016). Sama koskee suoja-alueita, joilla tarkoitetaan aluevalvontalain 16 §:n 1 momentin mukaan merialueita, joilla liikkuminen ja muu toiminta on rajattua muun muassa aluevalvonnan järjestämisen takia. Lisäksi vaikutuksia tutkiin tulee selvittää lausuntomenettelyn kautta.

Aluevalvontalaissa tai muussa lainsäädännössä ei kuitenkaan ole säädetty tuulivoimaa koskevasta lausuntomenettelystä tai muutoinkaan siitä, että tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttäisi Puolustusvoimien hyväksyntää. Aluevalvontalaissa säädetään kuitenkin tiettyjen toimien luvanvaraisuudesta ja lupamenettelystä, esimerkiksi merenpohjan tutkiminen ja kartoittaminen edellyttää lupaa. Tämä lupa tarvitaan aina myös merituulivoimahankkeissa, kun merenpohjan tutkimusta ja kartoitusta tehdään.

5.4.3.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Maankäyttö- ja rakennuslain 4 §:n 4 momentin mukaan valtioneuvosto voi hyväksyä alueidenkäyttöä ja aluerakennetta koskevia valtakunnallisia tavoitteita. Lain 24 §:n mukaisesti tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnalliset tavoitteet siis sitovat kaikkia valtion viranomaisia. Erikseen on kuitenkin mainittu, että ne tulee ottaa huomioon alueidenkäytön suunnittelussa, joista vastaavat pääosin kunnan viranomaiset. Velvoite kohdistuu erityisesti kaavoitusviranomaisiin.

Viimeisimmät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on hyväksytty 14.12.2017 ja ne ovat tulleet voimaan 1.4.2018. Tässä yhteydessä terveelliseen ja turvalliseen elinympäristöön liittyväksi tavoitteeksi on asetettu muun muassa se, että:

”Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.”

Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskevassa päätöksessä todetaan em. tavoitteen taustasta, että on tarpeen varmistaa valtakunnan kokonaisturvallisuuden edellytykset, muun muassa siis maanpuolustuksen tarpeet. Puolustusvoimien toiminoista todetaan, että niiden vaikutukset ulottuvat myös Puolustusvoimien käytössä olevien alueiden ulkopuolelle. Erityistä huomiota on kiinnitettävä Puolustusvoimien toiminnasta koituviin alueidenkäytön rajoitteisiin (Valtioneuvoston päätös YM/2017/81).

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet toisin sanoen velvoittavat huomioimaan maanpuolustuksen tarpeet kaavoituksessa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat kuitenkin luonteeltaan varsin yleisiä. Maapuolustuksen tarpeiden huomioimiseksi asetettua tavoitetta ei ole pidetty kattavuudeltaan ja sitovuudeltaan riittävänä kansallisen turvallisuuden vaatimusten huomioimiseksi alueidenkäytön suunnittelussa (Hallituksen esitys eduskunnalle kansallisen turvallisuuden huomioon ottamista alueiden käytössä ja kiinteistönomistuksissa koskevaksi lainsäädännöksi, HE 253/2018 vp, s. 29).

5.4.3.3 Kansallinen turvallisuus alueidenkäytön suunnittelussa

Maankäyttö- ja rakennuslakiin lisättiin nimenomainen säännös kansalliseen turvallisuuteen liittyvien seikkojen huomioimisesta lailla 467/2019. Uuden, 1.1.2020 alusta voimaan tulleen, 4 a §:n mukaan:

Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava maanpuolustuksen, rajaturvallisuuden ja rajavalvonnan, väestönsuojelun sekä huoltovarmuuden edellyttämät kehittämistarpeet ja varmistettava, ettei niistä vastaavien tahojen toimintamahdollisuuksia heikennetä.

Säännöksen esitöiden (HE 253/2018 vp) mukaan tarkoituksena on, että kansalliseen turvallisuuteen liittyvät näkökohdat tulisivat huomioiduiksi kaikessa kaavoituksessa. Puolustusvoimien turvattavilla kehittämistarpeilla tarkoitetaan ainakin aluevalvonnan, varuskuntien, harjoitusalueiden, varikoiden tai muiden toimintojen järjestämistä. Alueidenkäytön suunnittelussa on varmistettava, ettei muun muassa maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksia heikennetä. Esitöissä todetaan edelleen, että pykälän tarkoituksena on ottaa huomioon kansallista turvallisuutta koskevat näkökohdat ennakkollisesti. Tarkoituksena on arvioida kansallisen turvallisuuden turvaamiseen tarvittavien alueiden kehittämismahdollisuuksia. Samoin tarkoituksena on estää kansalliseen turvallisuuteen liittyvien toimintamahdollisuuksien heikentäminen muussa alueidenkäytössä.

MRL 4 a §:n esitöissä viitataan myös kaavan vaikutusten arvioimista ja selvittämistä koskevaan MRL 9 §:ään. Esitöiden mukaan kaavoitusviranomaisen tulee selvittää kaavan merkittävät vaikutukset kansalliseen turvallisuuteen yhteistyössä asianomaisten erityisviranomaisten kanssa 9 §:n mukaisesti. Kaavan tulee säännöksen mukaisesti perustua sen merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin.

MRL 4 a § on luonteeltaan velvoittava. Säännöksessä on käytetty sanamuotoja ”on turvattava” ja ”on varmistettava”. Säännös koskee kaavatasoja ja velvoittaa suunnittelusta vastaavia kaavoitusviranomaisia huomioimaan kansallisen turvallisuuden kaavoituksessa.

Tuulivoimarakentamisen osalta edellä selostettu tarkoittaa, että kaavoituksen yhteydessä tulee selvittää ja arvioida tuulivoimarakentamisen vaikutukset Puolustusvoimien aluevalvontajärjestelmään. Kaavaa laadittaessa tulee varmistua siitä, että Puolustusvoimien aluevalvonnan edellytykset turvataan. Käytännössä aluevalvonnan toimintaedellytykset turvataan, kuten on jo ennen uutta säännöstä turvattu, edellä kuvatulla kaavoituksen lausuntomenettelyllä. Säännöksellä ei kuitenkaan ole suoraa vaikutusta Puolustusvoimien nykykäytäntöön eli tuulivoimahankkeilta edellytettävään lausuntomenettelyyn. Se antaa selkeämmän lainsäädännöllisen perustan aluevalvontaan kohdistuvien vaikutusten huomioon ottamiselle osana kaavoitusta. Säännös ei ole asianmukainen lainsäädäntöperusta nykyisin noudatettavalle lupaluonteiselle Puolustusvoimien lausuntomenettelylle, koska MRL 4 a § koskee vain kaavoitusta.

5.4.3.4 Tuulivoimayleiskaava

Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää yleensä maankäyttö- ja rakennuslain 10 a luvun mukaisen niin kutsutun tuulivoimayleiskaavan laatimista. Kyseessä on tuulivoimarakentamista suoraan ohjaava oikeusvaikutteinen yleiskaava, joka käytännössä yleensä tehdään tuulivoimahankealueen käsittävänä osayleiskaavana. Tuulivoimayleiskaavalla ohjataan muun muassa tuulivoimaloiden sijoittumista kaava-alueella ja annetaan tarvittavat kaavamääräykset. Kaavan perusteella voidaan myöntää tuulivoimaloille rakennusluvut.

Kaavoitusmenettelyyn kuuluu keskeisesti vuorovaikutus osallisten kesken. Tällä pyritään varmistamaan riittävät osallistumisoikeudet sekä kaavoitusta varten tarpeellisten tietojen saaminen kaavoittajan käyttöön. Vuorovaikutus tulee kaavatasoja koskevan yleissäännöksen MRL 62 §:n mukaisesti järjestää siten, että osallisilla sekä viranomaisilla, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään, on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavoituksen vaikutuksia ja lausua asiasta. Puolustusvoimia voidaan pitää säännöksessä tarkoitettuna viranomaisena, joten heidän kuulemisensa osana kaavoitusmenettelyä on perusteltua. Puolustusvoimien kuuleminen

kaavan laatimisen yhteydessä perustuu myös MRL:n 65 §:ssä säädettyyn velvoitteeseen asettaa kaavaehdotus julkisesti nähtäville ja tähän liittyvään lausunnotmenettelyyn. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 20 §:ssä säädetään velvoitteesta pyytää lausuntoa yleiskaavaehdotuksesta. Säännöksen mukaan lausunto tulee tarpeen mukaan pyytää yleiskaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä. Lausunnon pyytämistä Puolustusvoimilta ei siis nimenomaisesti suoraan edellytetä.

Tuulivoimayleiskaavaa laadittaessa tulee ottaa huomioon sekä MRL 39 §:n mukaiset yleiskaavan yleiset sisältövaatimukset että MRL 77 b §:ssä säädetty tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset. Kummastakaan säännöksestä ei suoraan ilmene velvollisuutta pyytää tai huomioida Puolustusvoimien näkemystä tuulivoimayleiskaavaa laadittaessa.

MRL 39 §:n 3 momentin mukaan 2 momentissa tarkoitettujen seikat on selvitettävä ja otettava huomioon siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. Säännöksen 2 momentissa on lueteltu nämä seikat, mutta kansalliseen turvallisuuteen ei viitata, joten velvollisuus selvittää Puolustusvoimien toiminnan edellytykset ei ilmene kyseessä olevasta säännöksestä. Momentin 5 kohdassa on mainittu, että on otettava huomioon mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön. MRL:n esitöiden mukaan turvallisuudella ei kuitenkaan viitata kansalliseen turvallisuuteen (HE 101/1998 vp).

Tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa laadittaessa tulee MRL 77 b §:n mukaisesti huolehtia siitä, että yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueidenkäyttöä alueella ja rakentaminen sopeutuu maisemaan ja ympäristöön. Lisäksi edellytetään, että on mahdollista järjestää tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto.

Velvoite huomioida Puolustusvoimien aluevalvonnan järjestämisen edellytykset tuulivoimayleiskaavoituksessa voidaan perustaa edellä viitattuihin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, kansallista turvallisuutta koskevaan 4 a §:ään ja velvoitteeseen arvioida vaikutukset MRL 9 §:n edellyttämällä tavalla sekä MRL 77 b §:n 1 momentin vaatimukseen siitä, että kaavan tulee riittävästi ohjata rakentamista ja alueidenkäyttöä. Koska kaavan perusteella voidaan suoraan myöntää rakennuslupa, tulee tuulivoimaosayleiskaavan yksilöidä riittävän tarkasti tuulivoimaloiden sijainti. Voidaan katsoa, että tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen osalta MRL 9 §:n edellyttämä tarpeellinen vaikutusten arviointi ja 77 b §:stä ilmenevien sisältövaatimusten huomioon ottaminen tarkoittaa, että kaavoituksen yhteydessä on varmistettava tuulivoimaloiden sijaintipaikkojen toteuttamiskelpoisuus myös tutkavaikutusten kannalta (ks. myös KHO 138:2015, jota käsitellään jäljempänä).

5.4.3.5 Rakennuslupa

Maankäyttö- ja rakennuslain 131 §:ssä säädetään rakennuslupahakemuksen sisältövaatimuksista. Säännöksen 1 momentin mukaan rakennuslupaa haetaan kirjallisesti rakennusvalvontaviranomaiselta, ja siihen on liitettävä 1) selvitys siitä, että hakija hallitsee rakennuspaikkaa; sekä 2) rakennussuunnitelmaan sisältyvät pääpiirustukset. Säännöksen 2 momentissa luetellaan selvitykset, joita rakennusvalvontaviranomainen voi tarvittaessa edellyttää. Lisäksi 6 kohdassa todetaan, että viranomainen voi vaatia myös muuta rakennuslupahakemuksen ratkaisemiseksi tarvittavaa olennaista selvitystä. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 64 §:ssä säädetään erikseen selvityksestä, mitä tulee liittää maston tai tuulivoimalan rakennuslupahakemukseen. Säännös edellyttää muun muassa selvitystä hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin. Puolustusvoimien hyväksyntää voidaan pitää muuna olennaisena selvityksenä, jota viranomainen voi vaatia, mutta suoraan sitä ei edellytetä laissa tai asetuksessa.

Rakennusluvan myöntämisen edellytykset on lueteltu MRL 135 §:ssä asemakaava-alueen osalta sekä 136 §:ssä asemakaava-alueen ulkopuolisten alueiden osalta. Luvan edellytyksiä ovat muun muassa rakentamisen yleiset vaatimukset 117 §:n nojalla, asemakaava-alueella asemakaavanmukaisuus ja asemakaava-alueen ulkopuolella rakennuspaikan soveltuminen rakentamiseen. Lisäksi jos kyseessä on niin kutsuttu tuulivoimayleiskaava, rakennuslupa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti myöntää yleiskaavaan perustuen:

Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

Säännöksissä ei oteta kantaa Puolustusvoimien lausunnon oikeusvaikutuksiin rakennusluvan myöntämisen edellytyksiä harkittaessa. Siten kuin edellä on tuotu esiin, maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää Puolustusvoimien lausuntoa ja sen huomioimista kaavoituksen yhteydessä. Tämän johdosta rakennuslupaharkinnassa ei ole erikseen tarvetta pyytää Puolustusvoimien lausuntoa, mikäli voimaloiden sijaintipaikat ja mitoitus vastaavat kaavoituksen yhteydessä esitettyä. Tämä lähtökohta on tuulivoimayleiskaavoituksen osalta vahvistettu myös oikeuskäytännössä, jossa on todettu, ettei Puolustusvoimien tutkavaikutusarviointia voitu kaavamääräyksellä jättää rakennuslupaharkinnassa tehtäväksi (ks. erityisesti KHO 2015:138, jota on käsitelty seuraavassa luvussa). Käytännössä on kuitenkin tapana, ja välillä myös kaavamääräyksissä määrätty, että Puolustusvoimien lausunto liitetään myös rakennuslupahakemukseen. Uutta lausuntoa ei kuitenkaan tarvita, mikäli hankkeessa ei ole tapahtunut muutoksia kaavan hyväksymisen jälkeen.

Joissain tilanteissa rakentaminen saattaa kuitenkin perustua tuulivoimayleiskaavan tai asemakaavan sijaan poikkeamiseen tai suunnittelutarveratkaisuun. Lisäksi periaatteessa on mahdollista, että jo tuulivoimalle kaavoitetulle alueelle rakennetaan uudet voimalat ilman, että kaavaa muutetaan. Näissä tilanteissa on mahdollista, että Puolustusvoimien lausunto hankitaan vasta poikkeamisen, suunnittelutarveratkaisun tai rakennusluvan yhteydessä.

5.4.3.6 Keskeistä oikeuskäytäntöä

Tapauksessa KHO 2015:138 korkein hallinto-oikeus kumosi Itä-Suomen hallinto-oikeuden päätöksen ja Ruokolahden kunnanvaltuuston päätöksen pääesikunnan valituksesta. Päätöksestä ilmenevästi yleiskaavassa määrättiin, että sitä voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena ja että kaavalla on MRL 77 a §:n mukaiset oikeusvaikutukset. Yleiskaavan yleisten määräysten mukaan tuulivoimalan korkeus saa olla enintään 325 metriä merenpinnasta. Lisäksi on määrätty, että vaikutukset Puolustusvoimien ilmavalvontaan on selvitettävä ennen tuulivoimapuiston toteuttamista.

Kaavaa laadittaessa saatu selvitys osoitti, että tuulivoimaloiden toteuttaminen vaikuttaisi Puolustusvoimien aluevalvontajärjestelmän suorituskykyyn. Puolustusvoimat vastusti kaavan hyväksymistä VTT:n suorittamiin tutkavaikutus selvityksiin perustuen.

Tapauksessa KHO totesi muun muassa, että MRL 77 a §:n tarkoituksena on mahdollistaa rakennusluvan myöntäminen yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloille ilman edeltävää asemakaavoitusta tai erillisiä suunnittelutarveratkaisuja. Maankäyttö- ja rakennuslain 77 b §:n 1 kohdan mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueidenkäyttöä kyseisellä alueella.

Kaavamääräys, jossa edellytetään vain Puolustusvoimien ilmavalvontaan kohdistuvien vaikutusten selvittämistä, ei maankäyttö- ja rakennuslain 77 b §:n 1 kohdassa edellytetyllä tavalla riittävästi ohjaa rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kaava-alueella. Kaavaa laadittaessa ei näin ollen myöskään ole riittävästi otettu huomioon maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeita eikä turvattu riittävästi niiden toimintamahdollisuuksia siten kuin valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n 2 momentti huomioon ottaen edellytetään. Lisäksi kaavamääräyksen mukaan ilmavalvontaan kohdistuvat vaikutukset olisi tullut selvittää ennen tuulivoimahankkeen toteuttamista, eli käytännössä rakennuslupavaiheessa.

Tapaus osoittaa ensinnäkin Puolustusvoimien lausunnon painavuuden arvioitaessa kaavan ohjaavaa vaikutusta alueidenkäyttöön. Kaava ei ohjannut rakentamista riittävästi eli 77 b §:n edellyttämällä tavalla, eikä kaavamääräys selvittämisestä ollut riittävä, sillä se jätti selvittämisen käytännössä rakennuslupamenettelyyn.

Toiseksi ratkaisua perusteltiin valtakunnallisilla alueenkäyttötavoitteilla, joiden mukaan Puolustusvoimien ja Rajavartiolaitoksen toiminta on turvattava. On myös pantava merkille, että KHO:n päätös annettiin ennen MRL 4 a §:n säätämistä. Nykyään kansallisen turvallisuuden huomioon ottaminen on kirjattu selkeästi velvoittavammin lakiin.

Turun hallinto-oikeuden tapauksessa 28.12.2016 16/0277/1 oikeus päätyi vastaavaan tulokseen kuin KHO. Tapauksessa tuulivoimayleiskaavaa laadittaessa ei selvitetty tuulivoimaloiden tutkavaikutuksia. Puolustusvoimien edustajan todettua kaavoituksen alkuvaiheessa, ettei tuulivoimapuiston rakentamisella ole kielteisiä vaikutuksia Puolustusvoimien ilmavalvontajärjestelmiin, voimaloiden mahdollisia tutkavaikutuksia ei enempää selvitetty. Kaavoituksen myöhemmässä vaiheessa Puolustusvoimien kanta tiukentui ja osayleiskaavaan sisällytettiin kaavamääräys, jonka mukaan tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntäminen edellyttää Puolustusvoimien hyväksyntää. Hallinto-oikeus katsoi, ettei osayleiskaavassa voi olla kaavamääräystä, joka tosiasiallisesti merkitsee tuulivoimarakentamisen toteuttamisedellytysten ratkaisemista vasta rakennuslupamenettelyssä. Tuulivoimapuiston osayleiskaava ei siten MRL 77 b §:n edellyttämällä tavalla riittävästi ohjannut rakentamista.

5.4.3.7 Arviointia

Nykyisin käytännössä noudatettava menettely, jossa Puolustusvoimilta pyydetään erikseen lausunto tuulivoimaloiden rakentamiselle, ei suoraan perustu mihinkään säännökseen, joten sen oikeusperusta on epäselvä. Lausunnon pyytäminen, lausunnotmenettely ja siihen tietyissä hankkeissa liittyvä tutkavaikutusten arviointi on kuitenkin vakiintunut käytäntö, jota noudatetaan kaikissa teollisen mittakaavan tuulivoimahankkeissa, kuitenkin pois lukien Perämeren kompensatioalueelle sijoittuvat tuulivoimalat.

Puolustusvoimien lausunnon huomioon ottaminen osana tuulivoimarakentamisen päätöksentekoa perustuu käytännössä nykyisin maankäyttö- ja rakennuslakiin. Sääntelystä ilmenee pyrkimys sovittaa Puolustusvoimien tarpeet yhteen muiden alueidenkäytön tavoitteiden kanssa. Oikeuskäytännössä on katsottu, että velvoite ottaa aluevalvonnan turvaamisen näkökulma huomioon tuulivoimaosayleiskaavassa on johdettavissa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden maanpuolustusta koskevista kohdista ja rakennusluvan perusteena käytettävää tuulivoimayleiskaavaa koskevasta velvoitteesta ohjata riittävästi rakentamista ja alueidenkäyttöä. Vuoden 2020 alusta voi-

maan tullut uusi maankäyttö- ja rakennuslain 4 a § kansallisen turvallisuuden huomioidemisesta alueidenkäytössä selkeyttää osaltaan oikeusperustaa, sillä säännös velvoittaa aiempaa selvemmin huomiomaan aluevalvonnan turvaamisen edellytykset kaavoituksessa. Säännöstä tuulivoimarakentamisen lausuntomenettelystä ja sen oikeusvaikutuksista ei kuitenkaan edelleenkään lainsäädännössä ole.

Vaikka Puolustusvoimien lausuntomenettelyssä on oikeudellisesti kyse sääntelemättömästä käytännöstä ja oikeusvaikutuksiltaan velvoittamattomasta lausunnosta, ovat lausunnon tosiasialliset vaikutukset merkittävät. Puolustusvoimien kielteinen lausunto tarkoittaa käytännössä, ettei tuulivoimalan rakentaminen ole mahdollista. Lausunnolla on lupamaisia piirteitä, sillä kielteinen lausunto tarkoittaa käytännössä ehdotonta esitetä hankkeen toteuttamiselle. Lausunto ei kuitenkaan ole valituskelpoinen päätös. Nykyistä sääntelyä voidaan pitää puutteellisenä huomioiden myös perustuslain 2 §:n 3 momentin vaatimus julkisen vallan käytön perustumisesta lakiin. Sääntelyn puuttuminen tarkoittaa, ettei asianosaisilla ole käytössä tavanomaisia oikeusturvakeinoja, kuten valitusmahdollisuutta.

Puolustusvoimien lausuntomenettelyn yhtenä käytännön haasteena on, että kerran saatu lausunto rakentamisen hyväksyttävyydestä on periaatteessa voimassa rajoittamattoman ajan, tosin maaliskuusta 2020 lähtien Puolustusvoimat on merkinnyt lausuntoihin 5 vuoden määräajan. Lausuntojen voimassaolo ilman määräaikaa on ongelmallista, sillä osa lausunnon hankkineista hankkeista jää kesken, mutta Puolustusvoimille ei tule tietoa keskeytyneistä hankkeista. Tutkavaikutusten arviointi kuitenkin huomioi myös aikaisemmat myönteiset lausunnot. Jos uusi lausuttava hanke lisää jo hyväksytyä haittavaikutusta, saattaa kesken jäänyt hanke aiheuttaa uudelle hankkeelle kielteisen lausunnon.

5.4.4 Sääntelyn kehittämisen vaihtoehtoja

Voimassa olevan sääntelyn kehittämiseksi siten, että Puolustusvoimien myöntämästä luvasta tai lausuntomenettelystä ja sen oikeusvaikutuksista säädettäisiin, on useita mahdollisuuksia. Tässä selvityksessä tarkasteltavaksi on valittu kaksi vaihtoehtoa. Ensimmäisessä tarkasteltavassa vaihtoehdossa aluevalvontalakea muutettaisiin siten, että Puolustusvoimien aluevalvontajärjestelmään vaikuttavilta tuulivoimaloilta edellytettäisiin aluevalvontalain nojalla lupaa. Toisessa vaihtoehdossa maankäyttö- ja rakennuslakia muutettaisiin siten, että Puolustusvoimien lausunnon hankkimisesta ja sen huomioon ottamisesta kaavoitus- ja rakennuslupamenettelyissä säädettäisiin.

Tämän selvityksen puitteissa sääntelyn kehittämisen vaihtoehtojen tarkastelu on tehty suhteellisen karkealla tasolla, eikä esimerkiksi varsinaisia pykäläehdotuksia esitetä.

Vaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia arvioidaan yleisellä tasolla sääntelyn selkeyden, sujuvuuden ja ennakoitavuuden näkökulmista. Mikäli sääntelyä päätettäisiin tältä osin muuttaa, tulee mahdollisia sääntelyvaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia tarkastella tarkemmin.

5.4.4.1 Luvanvaraisuus aluevalvontalaissa

Ehdotus

Aluevalvontalaissa voitaisiin säätää tuulivoimalan luvanvaraisuudesta vastaavasti kuin nykyisin lain 3 luvussa säädetään tietyn tutkimustoiminnan luvanvaraisuudesta. Luvanvaraisuudesta voitaisiin säätää esimerkiksi siten, että Suomen alueelle ei saa ilman Puolustusvoimien lupaa pystyttää kokonaiskorkeudeltaan yli 50 m korkuista tuulivoimalaa.

Aluevalvontalain 5 luvussa säädetään nykyisin lupa-asioista. Tuulivoimalan luvan myöntämisen ja peruuttamisen edellytyksistä voitaisiin säätää esimerkiksi luvan myöntämisen ja peruuttamisen edellytyksiä koskevassa 19 §:ssä siten, että lupa tuulivoimalalle tulee myöntää, jollei toiminta vaaranna Suomen aluevalvontaa. Luvassa olisi mahdollista antaa aluevalvonnan kannalta tarpeelliset määräykset rakentamisesta ja luvan voimassaolosta. Voimassaoloajan pidentämisestä hakemuksella voitaisiin säätää. Lupahakemuksesta, lupaharkintaa varten tarvittavista selvityksistä (tietyissä tilanteissa edellytetty tutkavaikutusarvio) ja muista tiedoista voidaan yksityiskohtaisemmin säätää valtioneuvoston asetuksessa aluevalvonnasta.

Voimassa olevan lain 20 §:ää vastaavasti lupa-asian käsittelijä ja ratkaisija voisi olla pääesikunta. Muutoksenhaussa sovellettaisiin lain 22 §:ää, jonka mukaisesti lupa-asia tehtävään päätökseen saa vaatia oikaisua ja oikaisuvaatimuksesta annettuun päätökseen saa hakea muutosta valittamalla hallinto-oikeuteen sekä korkeimpaan hallinto-oikeuteen, mikäli asiassa myönnetään valituslupa. Valitusoikeus olisi asianosaisella ja määräytyisi oikeudenkäynnistä hallintoasioissa annetun lain mukaisesti. Ehdotetulla sääntelyllä edistettäisiin perustuslain 21 §:ssä edellytetysti hyvän hallinnon toteutumista ja parannettaisiin asianosaisten oikeusturvaa.

Voimaantulo- ja siirtymäsäännöksissä voitaisiin antaa määräykset siitä, mistä lähtien velvollisuus hakea lupaa tulee voimaan sekä määrätä, milloin lupaa ei tarvita. Voidaan säätää, että lakia ei sovelleta tuulivoimalaan, jolle on ennen lain voimaantuloa myönnetty maankäyttö- ja rakennuslain mukainen rakennuslupa. Lupaa kuitenkin tulisi hakea, mikäli ennen lain voimaantuloa myönnettyä rakennuslupaa muutetaan tai tuulivoimalalle haetaan uusi rakennuslupa. Lupaa ei edellytetäisi tuulivoimaloilta, jotka sijaitsevat laissa tuulivoiman kompensatioalueista määritellyillä alueilla.

Arviointia

Ehdotettu lupamenettely edistäisi sääntelyn selkeyttä, kun vaatimus Puolustusvoimien lupapäätöksestä kirjattaisiin lainsäädäntöön. Nykyisin tämä käytännössä edellytetty hyväksyminen ei perustu suoraan lainsäädäntöön. Sääntelyä voidaan pitää perusteltuna myös huomioiden perustuslain 2 §:n 3 momentin hallinnon lainalaisuusperiaatteen vaatimus julkisen vallan käytön perustumisesta lakiin sekä 21 §:n mukaiset hyvän hallinnon ja oikeusturvan takeet.

Menettelyn sääntelyllä voisi olla myös sujuvuutta ja ennakoitavuutta parantava vaikutus, sillä se selkeyttäisi menettelyä ja vaatimuksia nykyisestä. Lupa tulisi myöntää, mikäli aluevalvonta ei vaarannu. Lupapäätöksessä voitaisiin selkeästi määrätä siitä, minkä verran esimerkiksi tuulivoimaloiden sijainti voi muuttua ilman, että Puolustusvoimilta tarvitaan uusi lupa. Lisäksi luvassa voidaan määrätä luvan voimassaoloaika, mikä voisi olla esimerkiksi tämän hetkessä lausuntokäytännössä noudatettava 5 vuotta. Mikäli tuulivoimalaa ei olisi pystytetty luvan voimassaoloaikana, tulisi toimijan hakea voimassaoloajan pidentämistä. Laissa tulisi säätää siitä, milloin lupa raukeaa, ja kuinka paljon voimassaoloaikaa voitaisiin pidentää. Lähtökohtana tulisi hankkeiden kehityksen pitkä kesto ja toimijoiden luottamuksensuoja huomioiden olla se, että voimassaoloaikaa pidennettäisiin hakemuksesta ilman uutta lupaharkintaa. Voimassaoloajan pidentämiselle voidaan asettaa yläraja, mikäli tämä katsotaan tarpeelliseksi esimerkiksi Puolustusvoimien toiminnan kehittämisen näkökulmasta. Lisäksi on mahdollista säätää lupamenettelyn kestosta, mikäli tätä pidetään tarpeellisena ja viranomaisen näkökulmasta mahdollisena, sujuvuuden varmistamiseksi.

Kyse on uudesta menettelystä ja nykyisestä lausuntokäytännöstä poikkeavasti lupamenettelystä. Tämä tarkoittaisi toimijoille velvoitetta luvan hakemiseen ja vastaavasti Puolustusvoimille velvoitetta luvan käsittelemiseen. Toisaalta toimijoiden nykyisin lausuntomenettelyyn toimittamien tietojen taso todennäköisesti vastaa suunnilleen lupahakemuksen edellyttämää tasoa. Viranomaisen työtaakka voi lisääntyä, mutta toisaalta ero nykyiseen lausuntokäytäntöön ei välttämättä ole merkittävä. Lupamenettelyyn liittyy valitusoikeus, joka toisaalta lisää hallinnollista taakkaa ja voi pidentää menettelyn kestoa, mutta toisaalta parantaa oikeusturvaa. Aluevalvontalaissa valitusoikeus on kuitenkin rajattu asianosaisiin eli lähinnä hakijaan, eikä valitusoikeutta ole esimerkiksi naapureilla. Näistä seikoista johtuen päätöksen valituskelpoisuudella ei arvioida olevan kovin merkittäviä vaikutuksia hallinnolliseen taakkaan tai menettelyjen keston.

Voimaantulo- ja siirtymäsäännöksillä voitaisiin puuttua nykyisin ongelmalliseksi katsottuun vanhojen lausuntojen voimassaoloon periaatteessa ilman määräaikaa. Lupavelvoitteen kautta voitaisiin ”siivota” Puolustusvoimien tietokannoista sellaiset hankkeet, joiden kehittäminen on päättynyt. Lupaa ei siirtymäajan jälkeenkään edellytettäisi jo

rakennetuilta tuulivoimaloilta tai sellaisilta tuulivoimaloilta, joille on ennen lain voimaantuloa myönnetty rakennuslupa. Näiden osalta luvan tarvetta ei ole, sillä niiden tapauksessa rakentamisen edellytykset on jo ratkaistu. Lupa tarvittaisiin kuitenkin muutettaessa rakennuslupaa tai haettaessa uutta rakennuslupaa. Tämä on tarpeen Puolustusvoimien näkökulma huomioiden, sillä tuulivoimaloiden tarkat mitat ja sijainti määritetään rakennusluvassa ja ne voivat vielä muuttua myös suhteessa tuulivoimayleiskaavassa hyväksytyyn.

Toisaalta lupavelvoitteen ulottaminen myös hankkeisiin, joita koskien on annettu nykykäytännön mukainen Puolustusvoimien lausunto tarkoittaa hankekehityksen pitkä kesto huomioiden, että lupavelvoite koskisi suurta osaa kehitteillä olevia tuulivoimahankkeita. Tämä lisäisi sekä toimijoiden että viranomaisten hallinnollista taakkaa. Toimijoiden luottamuksensuojan näkökulmasta lupavelvoitteen ulottaminen kehitteillä oleviin hankkeisiin olisi ongelmallista, mikäli luvan myöntämisen edellytysten arviointi jollain tapaa poikkeaisi lausuntomenettelystä. Tuleekin varmistua siitä, että lupa myönnettäisiin niille hankkeille, joita koskien on jo saatu myönteinen Puolustusvoimien lausunto.

Puolustusvoimien luvan tulisi olla saatu ennen kuin rakennusluvan perusteena käytettävä tuulivoimayleiskaava hyväksytään. Voi olla perustelua miettiä, olisiko tuulivoimayleiskaavan ja Puolustusvoimien luvan suhteesta tarpeen säätää erikseen, sillä alueidenkäytön suunnittelun näkökulma huomioiden Puolustusvoimien näkemys hankkeen hyväksyttävyydestä tulee olla tiedossa ennen rakennusluvan perusteena käytettävän kaavan hyväksymistä. Toisaalta asiasta ei nykykäytäntö huomioiden välttämättä ole tarpeen erikseen säätää. Aluevalvonnan vaatimukset tulee maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti ottaa huomioon tuulivoimayleiskaavaa valmisteltaessa. On siis mahdollista nykykäytäntöä vastaavasti edellyttää, että tuulivoimalaitosten vaikutukset aluevalvonnan järjestämiselle, eli jatkossa lupapäätös, on selvillä ennen kaavan hyväksymistä.

5.4.4.2 Puolustusvoimien lausunnosta säätäminen maankäyttö- ja rakennuslainsäädännössä

Ehdotus

Maankäyttö- ja rakennuslaissa ja -asetuksessa voitaisiin säätää velvoitteesta pyytää nimenomaisesti Puolustusvoimilta lausunto, kun kyse on tuulivoimarakentamista ohjaavasta kaavasta.

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 20 §:ssä säädetään tahoista, joilta on pyydettävä lausunto yleiskaavaehdotuksesta. Vastaavasti voitaisiin säätää, että Puolustusvoimilta

tulee pyytää lausunto, kun kyse on MRL 77 a §:ssä säädetystä tuulivoimayleiskaavasta. Asemakaavaehdotuksesta pyydettävistä lausunnoista säädetään asetuksen 28 §:ssä, johon voitaisiin lisätä vastaava tuulivoimaloita koskeva velvoite. Rakennuslupamenettelyssä Puolustusvoimien hyväksymistä voitaisiin edellyttää maankäyttö- ja rakennusasetuksen 64 §:ssä, jossa säädetään siitä, mitä tulee liittää maston tai tuulivoimalan rakennuslupahakemukseen. Pykälässä voitaisiin säätää, että Puolustusvoimien lausunto tulee liittää lupahakemukseen.

Maankäyttö- ja rakennuslain 77 b §:n tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityisiin sisältövaatimuksiin voitaisiin lisätä velvoite huolehtia siitä, että aluevalvonnan turvaamisen edellytykset otetaan huomioon 4 a §:ssä mainitulla tavalla. Lain 135 §:n mukaisesti rakennusluvan myöntämisen edellytyksiin voitaisiin lisätä, ettei tuulivoimalaa sijoiteta niin, että se vaarantaa aluevalvonnan järjestämisen.

Voimaantulo- ja siirtymäsäännöksissä voitaisiin säätää, että lakia ei sovelleta tuulivoimalaan, jolle on ennen lain voimaantuloa myönnetty maankäyttö- ja rakennuslain mukainen rakennuslupa tai jota koskeva tuulivoimayleiskaava tai asemakaava on hyväksytty. Lausunto kuitenkin vaadittaisiin, mikäli ennen lain voimaantuloa myönnettyä rakennuslupaa muutettaisiin tai tuulivoimalalle haettaisiin uusi rakennuslupa. Lausuntoa ei vaadittaisi tuulivoimaloilta, jotka sijaitsevat laissa tuulivoiman kompensatioalueista määritellyillä alueilla.

Arviointia

Puolustusvoimien lausunnon nimenomaisesta edellyttämisestä ja sen huomioon ottamisesta säätäminen selkeyttäisi sääntelyä, sillä Puolustusvoimien lausunnon pyytäminen perustuisi muutoksen myötä suoraan lainsäädäntöön. Velvoite pyytää lausuntoa olisi tarpeen liittää sekä asema- että tuulivoimayleiskaavaan, sillä lausuntoa on jatkosakin perusteltua edellyttää alueidenkäytön tavoitteet huomioiden jo ennen rakennuslupavaihetta. Puolustusvoimien hyväksymisen edellyttämistä myös rakennuslupavaiheessa puoltaa se, että voimalaitosten tarkka sijainti ja mitat vahvistetaan vasta rakennusluvassa.

Toisaalta lausunnon edellyttäminen kaavoituksen ja rakennuslupamenettelyn yhteydessä voi lisätä hallinnollista taakkaa ja vaikeuttaa ennakoitavuutta. Yleiskaavan laatimisvaihe on tuulivoimahankkeen suunnittelun näkökulmasta yleensä liian myöhäinen vaihe Puolustusvoimien kannan selvittämiseen. On yleistä, että tuulivoimahankkeesta vastaava hankkii Puolustusvoimien lausunnon jo ennen kuin kaavoitusta on edes aloitettu. Käytännössä lausunnon pyytämistä säätäminen voisi siis tarkoittaa, että hankkeesta vastaavat pyytäisivät itsenäisesti Puolustusvoimilta epävirallista lausuntoa hankkeen suunnittelun varhaisessa vaiheessa ja tämän lisäksi lausuntoa pyydetään

viranomaisen toimesta kaavamenettelyn yhteydessä, mistä olisi nimenomaisesti maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä -asetuksessa säädetty. Tähän lausunnon ajoittamiseen liittyvään haasteeseen on hankala puuttua maankäyttö- ja rakennuslailla, sillä lausuntoa tosiasiallisesti tarvitaan usein ennen laissa säädettyjen menettelyiden alkamista.

Velvoite ottaa aluevalvonta huomioon ja pyytää Puolustusvoimien lausunto tuulivoimayleiskaavaa laadittaessa tarkoittaisi nykyisin noudatettavan käytännön kirjaamista lainsäädäntöön, mitä voidaan pitää oikeustilaa selkeyttävänä. Toisaalta veloitteesta hankkia Puolustusvoimien lausunto olisi tarpeen säätää myös laajemmin kuin vain tuulivoimayleiskaavan osalta. Vaikka valtaosassa tuulivoimaloita rakennuslupa myönnetään tuulivoimayleiskaavan perusteella, edellyttäisi sääntelyn yhdenmukaisuus asiasta säätämistä myös suhteessa asemakaavaan. Voimassa olevassa laissa asemakaavan sisältövaatimuksista säädetään suhteellisen yleisesti kaikkia toimintoja koskien, joten erillinen tuulivoimaa koskeva sisältövaatimus poikkeaisi lainsäädännön systematiikasta.

Kuten edellä on tuotu esiin, tuulivoimaloiden sijainnin ja koon muutoksista seuraa, että Puolustusvoimilla tulisi säilyä mahdollisuus vaikuttaa tuulivoimalan rakentamisen hyväksyttävyyteen aina rakennusluvan myöntämiseen saakka. Tältä osin asiaa selkeyttäisi, mikäli rakennusluvan myöntämisen edellytyksissä säädettäisiin siitä, ettei tuulivoimalaa voida sijoittaa siten, että se vaikeuttaa aluevalvontaa. Rakennuslupavaiheessa esitettävänä selvityksenä voitaisiin käyttää kaavoituksen yhteydessä pyydettyä lausuntoa tai tarpeen mukaan uutta lausuntoa.

Ehdotettujen muutosten heikkoutena suhteessa sääntelyn kehittämisen tarpeisiin on se, että lausunnon voimassaolosta tai sen sisällöstä ei voida säätää maankäyttö- ja rakennuslainsäädännössä. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa menettelyssä pyydetty lausunnot kohdistuvat aina tiettyyn yksilöityyn kaavamenettelyyn, joten lausunnoilla ei myöskään ole voimassaoloaikaa vastaavasti kuin lupapäätöksillä, eikä lausunnoissa voida antaa lupamääräyksiä. Toisaalta lausuntomenettelyä voidaan pitää menettelyllisesti kevyenä ja sujuvana, eikä siihen liity valitusmahdollisuutta ja -menettelyä.

5.4.5 Puolustusvoimien tutkiin liittyvien vaikutusten alueellinen kompensointi

Puolustusvoimien tutkiin liittyviä ongelmia on Perämeren tuulivoima-alueella ratkaistu kompensoimalla Puolustusvoimille tuulivoimarakentamisen edellyttämien tutkien muu-

tostöiden kustannuksia. Tähän liittyen on säädetty laki tuulivoiman kompensatioalueista (490/2013, kompensatiolaki), jonka tarkoituksena on tuulivoimarakentamisen mahdollistaminen laissa määritellyllä alueella.

Kompensaatiolain lähtökohtana on, että lain tarkoittamalla alueella tuulivoimaloiden rakentaminen voidaan toteuttaa Puolustusvoimien toiminnan estämättä. Kompensatioalueella vaikutukset aluevalvontaan on siis selvitetty ja arvioitu ennalta, eikä tuulivoimala- tai hankekohtaista arviointia lausuntoimenettelyineen edellytetä näillä alueilla. Lain tavoitteena on hallituksen esityksestä (HE 55/2013 vp) ilmenevästi mahdollistaa tuulivoimarakentaminen siten, ettei Suomen aluevalvonta, Puolustusvoimien alueelliset toimintaedellytykset ja sotilasilmailu vaarannu tai häiriinny. Lisäksi tavoitteena on varmistaa kompensatioratkaisujen rahoituksen kerääminen tasapuolisesti asianomaisen tuulivoiman kompensatioalueen tuulivoimarakentajilta ja tähän liittyvien maksujen jaksottaminen tuulivoimatoimijoiden kannalta riittävän pitkälle aikavälille. Valvontajärjestelmän kehittäminen on siis rahoitettu niillä varoilla, jotka saadaan toiminnanharjoittajien maksamista tuulivoimalakohtaisista tuulivoimamaksuista (HE 55/2013 vp). Maksut kerää Energiavirasto. Työ- ja elinkeinoministeriön vastuulla on lain mukaisen toiminnan ohjaus, seuranta ja kehittäminen.

Kompensaatiolaissa on kompensatioalueeksi 4 §:n 2 momentin mukaan määritelty Perämeren tuulivoima-alue. Tämä alue puolestaan on täsmennetty 8 §:ssä, ja se on merkitty lain liitteenä olevaan karttaan. Hallituksen esityksestä (s.5) ilmenee, että kyseisellä Hailuodon, Lumijoen, Raahen, Siikajoen ja Pyhäjoen kuntien muodostamalla alueella sijaitsee Puolustusvoimien ilmamaali- ja harjoituslentoalue ja alueelle sijoittuvat tuulivoimalat haittaavat merkittävästi mainitun harjoitusalueen sekä Ruotsin ja Suomen välillä perustetun harjoitusalueen valvontaa ja aluevalvontaa.

Sähkön tuottaja, eli tuulivoimalan haltija, on lain 5 §:n mukaisesti velvollinen maksamaan tuulivoiman kompensatioalueelta kerättävän tuulivoimalakohtaisen (turbiniakohtaisen) maksun. Tuulivoimamaksun maksaminen on 6 §:n mukaan jaksotettu viidelle vuodelle siten, että jokaisessa erässä suoritetaan 20 prosenttia maksusta. Sähkön tuottajan tulee tehdä ilmoitus Energiavirastolle ennen tuulivoimalan kaupallista käyttöön ottamista ja maksuvelvollisuus alkaa kuuden kuukauden kuluttua tämän ilmoituksen tekemisestä. Lain 7 §:n mukaan tuulivoimamaksua palautetaan, jos alueelta kerätyt maksut ylittävät kompensatiosumman.

Perämeren tuulivoima-alueesta säädetään lain 8 §:ssä. Tällä alueella sijaitsevan voimalaitoksen tuulivoimamaksun suuruus on säännöksen 2 momentin mukaisesti 50 000 euroa tuulivoimalalta. Kompensatiosumma on Perämeren tuulivoima-alueelle kokonaisuudessaan 18 500 000 euroa. Tämä tarkoittaa sitä, että alueelle tulisi toteuttaa 370 tuulivoimalaa, jotta kompensatiosumma saataisiin kerättyä kokonaisuudessaan toimijoilta.

Jo kompensatiolakia valmisteltaessa tunnistettiin se mahdollisuus, että vastaavanlaisia yhteensovittamisen tarpeita saattaa Perämeren tuulivoima-alueen lisäksi ilmetä myös muilla alueilla ja tämä otettiin lain valmistelussa huomioon. Hallituksen esityksessä mainitaan esimerkkinä Kaakkois-Suomi, joka

”[...] on hyvätuulista aluetta, jossa on paljon potentiaalia tuulivoimarakentamiselle. Kaakkois-Suomen aluevalvonnalle aiheutuisi kuitenkin haittaa ja häiriötä tuulivoimarakentamisesta. Toistaiseksi ei ole käytettävissä yksityiskohtaista tietoa siitä, miten Kaakkois-Suomessa tuulivoimaloiden aluevalvonnalle aiheuttamat haitat ja häiriöt saataisiin poistettua tai kompensoitua.”

Kompensatiolaki on laadittu siten, että lakiteknisesti uusista kompensatioalueista säätäminen on yksinkertaista. Voimassa olevaa 8 §:ää vastaavasti lakiin voitaisiin lisätä uusi säännös, jossa määriteltäisiin uuden kompensatioalueen sijainti, kompensatation maksaminen ja kompensatiosumma.

Kompensatiolainsäädäntöön perustuvan lähestymistavan hyvänä puolena on tuulivoiman ja Puolustusvoimien intressien yhteensovittamisen lisäksi se, että sillä poistetaan hankkeiden suunnittelumenettelyyn liittyvää epävarmuutta ja yksinkertaistetaan menettelyä, kun Puolustusvoimien lausuntoprojektin ja mahdollista VTT:n arviointia ei edellytetä. Kompensatiolainsäädäntö mahdollistaa myös kustannusten kohdistamisen aiheuttamisperiaatteen mukaisesti, sillä tuulivoimamaksut voidaan mitoittaa vastaamaan aluevalvonnalle kullakin alueella aiheutuvia kustannuksia.

Kustannusten vastaavuuden näkökulmasta haasteena on se, että alueelle toteutuvien tuulivoimaloiden määrää on ennalta vaikea arvioida. Mikäli kompensatioalueella ei ole riittävästi tuulivoimatoimintaa, maksuja ei kerry riittävästi valvontajärjestelmän kehittämiseen. Tällöin erotuksesta kehityskustannuksissa vastaa työ- ja elinkeinoministeriö eli viimekädessä veronmaksajat. Lisäksi on oletettavaa, että tutka- ja muiden aluevalvontajärjestelmän osien korvaavien järjestelmien kustannukset ovat joillain alueilla niin suuret, että niiden osoittaminen täysimääräisesti tuulivoimatoimijoille johtaisi siihen, ettei tuulivoimaloiden rakentaminen alueelle olisi taloudellisesti kannattavaa. Lisäksi puolustusministeriön selvityshankkeen työryhmälle antaman tiedon mukaan käytössä ollut kertakorvausjärjestelmä ei kata elinkaarikustannuksia korvaaville järjestelmille ja aiheuttaa ylimääräistä kustannuspainetta Puolustusvoimille. Edellä tässä raportissa esitetty huomioiden on myös selvää, että kaikille alueille ei ole aluevalvonnan tarpeet huomioon ottaen mahdollista löytää riittävän hyvää teknistä ratkaisua, joka sallisi tuulivoimaloiden sijoittamisen.

5.4.6 Johtopäätöksiä sääntelyn kehittämiseen liittyen

Puolustusvoimien lausuntomenettely

Tuulivoimahankkeiden tarvitsemasta Puolustusvoimien hyväksynnästä tulisi säätää lailla. Tätä voidaan pitää tarpeellisena jo siitä syystä, että nykyisin käytännössä noudatettu Puolustusvoimien lausuntomenettely ei perustu lainsäädäntöön. Sääntelyn muuttamista voidaan pitää perusteltuna myös menettelyn selkeyden ja sujuvuuden kannalta.

Sääntelyä voitaisiin muuttaa esimerkiksi säätämällä aluevalvontalaissa tuulivoimaloiden luvanvaraisuudesta. Aluevalvontalakiin sisältyy nykyisellään säännökset tiettyjen aluevalvonnan kannalta kriittisten toimien (esimerkiksi merenpohjan kartoittamisen ja tutkimisen) luvanvaraisuudesta. Vastaavasti Suomen aluevalvontaan vaikuttavien tuulivoimaloiden rakentamisen voitaisiin säätää edellyttävän Puolustusvoimien lupaa. Tuulivoimahankkeiden nykykäytännön mukaisesti edellyttämää Puolustusvoimien lausuntoa voidaan luonnehtia lupatyypiksi, vaikkei sillä ole varsinaisia oikeusvaikutuksia. Kielteinen lausunto tarkoittaa kuitenkin käytännössä ehdotonta estettä hankkeen toteuttamiselle.

Asiasta säätämällä voidaan selkeyttää sitä, missä vaiheessa hyväksyntä vaaditaan ja kuinka kauan ja millä edellytyksillä se on voimassa. Lupapäätöksessä voitaisiin määrätä luvan voimassaoloajasta, lupaehdoista ja uuden luvan tarpeesta hakemuksessa ilmoitettujen olosuhteiden muuttuessa. Lupapäätöksessä olisi siis lähtökohtaisesti mahdollista huomioida myös tietty liikkumavara hankkeiden toteutuksessa. Lupamenettelyyn liittyisi myös päätösten valituskelpoisuus. Tämä toisaalta parantaisi oikeusturvaa, toisaalta se tarkoittaisi myös uutta muutoksenhakumenettelyä.

Lupa voisi olla voimassa esimerkiksi viisi vuotta kerrallaan, minkä jälkeen se raukeaisi, jollei määräaikaan ole haettu pidennystä luvan voimassaoloaikana. Lähtökohdana tulisi olla, että haettaessa määräaikaa jatketaan ilman uutta lupaharkintaa, eli tutkavaikutuksia ei arvioitaisi tässä vaiheessa uudelleen. Määräaikaisuuden ei siis tulisi johtaa tilanteisiin, jossa jo pidemmälle suunniteltu hanke estyisi uuden arvion johdosta. Sääntelyllä voitaisiin puuttua myös toteuttamatta jääneiden tuulivoimaloiden mallinnukselle aiheuttamaan ongelmaan, sillä myös suunnitteilla olevat hankkeet voitaisiin velvoittaa hakemaan uutta lupaa.

Vaihtoehtoisesti maankäyttö- ja rakennuslainsäädäntöä voitaisiin muuttaa siten, että velvoitteesta pyytää nimenomaisesti Puolustusvoimien lausunto sekä velvoitteesta ottaa se huomioon tuulivoimayleiskaavaa ja asemakaavaa laadittaessa säädettäisiin.

Lisäksi olisi tuulivoimaloiden sijainnin ja korkeuden muutosten mahdollisuus huomioiden perusteltua säätää myös aluevalvonnan edellytysten huomioimisesta rakennuslupamenettelyn yhteydessä.

Nykyistä käytäntöä vastaavasti olisi kyse lausunnosta, joka huomioitaisiin maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa menettelyissä. Sääntelyvaihtoehdon haasteena on ajallinen sovittaminen toisaalta hankekehityksen tarpeisiin ja toisaalta maankäyttö- ja rakennuslain mukaisiin menettelyihin, mikä voi johtaa useampiin lausuntokierroksiin ja heikentää sujuvuutta ja ennakoitavuutta. Lausuntoon ei liittyisi muutoksenhakuoikeutta, se on menettelynä lupaa kevyempi ja siinä voitaisiin noudattaa nykyistä vakiintunutta käytäntöä, mitä voidaan pitää sujuvuuden näkökulmasta myönteisenä. Toisaalta oikeusturvan näkökulmasta tätä voi pitää puutteena. Tiettyyn yksilöityyn kaavamenettelyyn kohdistuvalla lausunnolla ei voi olla voimassaoloaikaa eikä sillä voida määrittää hankkeen toteuttamista koskevia edellytyksiä lupamääräysten tapaan.

Mikäli sääntelyä päätettäisiin näiltä osin muuttaa, tulee mahdollisia sääntelyvaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia tarkastella tarkemmin.

Tutkavaikutusten alueellinen kompensatio

Voimassa oleva kompensatiolaki on laadittu siten, että uusien alueiden tuominen osaksi lainsäädäntöä on lakiteknisesti yksinkertaista. Sääntely mahdollistaa eritasoisten kustannusten perimisen eri alueilla, joten maksujen määrittelyn perusteena voidaan käyttää tosiasiallisia kustannuksia.

Haasteena on tutkiin ja muihin aluevalvontajärjestelmän osa-alueisiin liittyvien teknisten kysymysten lisäksi se, miten saadaan mahdollisimman realistisesti arvioitua ennakkoon alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden määrä. Jos maksut asetetaan liian suurelle määrälle voimalaitoksia, valtio joutuu kattamaan erotuksen. Toisaalta tutka- ja muiden aluevalvonnan järjestelmien kompensatian kustannukset myös pitkällä aikavälillä voivat olla niin suuret, että toimijoille todellisiin kustannuksiin perustuen ositetuna maksu estäisi tuulivoimaloiden toteutumisen alueella.

- Suositellaan, että tuulivoimahankkeiden tarvitsemasta Puolustusvoimien hyväksynnästä säädetään lailla.

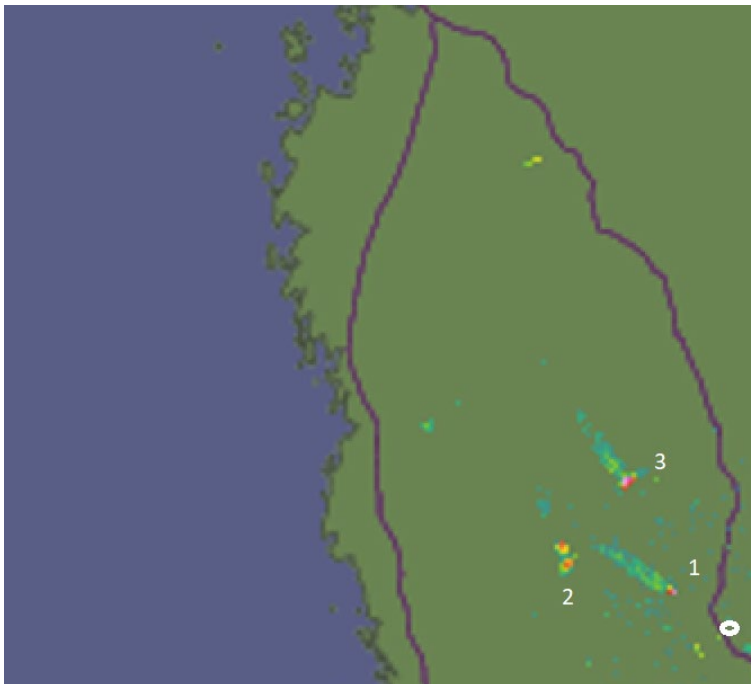
5.5 Säättutkat

5.5.1 Tuulivoimalat ja sääpalvelu

5.5.1.1 Tuulivoimalat säättukamittauksissa

Tuulivoimalat vaikuttavat säättukamittauksiin kahdella tavalla. Voimalan rakenteet synnyttävät katvealueen, jota tutka ei näe tai näkee vaillinaisesti. Toisena vaikutuksena on kaiku, joka syntyy voimalan rakenteista ja summautuu yhteen saman paikan sääkohteista tulevan kaiun kanssa. Sekä katvevaikutus että kaiun voimakkuus kasvavat voimaloiden tullessa lähemmäksi tutkaa. Tyypillinen 20 km:n etäisyydellä olevasta tuulivoimalasta tuleva kaiku on samansuuruinen kuin 30 mm/h sateesta tuleva, eli vastaa hyvin voimakasta sadetta.

Kuva 5-4 Voimalakaikua havainnollistava kuva. Kuva on Ikaalisten tutkalta (10.12.2019 klo 10.40), jossa näkyy kolme tuulivoimala-aluetta, Ratiperä Jämijärvellä (1), Kooninkallio ja Kirkkokallio Honkajoella (2) ja Kantti Karviassa (3). Tutka on merkitty valkoisella ympyrällä kuvat oikeaan alareunaan. Itse voimalat näkyvät punaisina alueina. Lisäksi kahdessa tapauksessa näkyy tutkalta katsottuna voimalan takana heikkomman kaiun alue, joka syntyy tutka-aallon heijastuessa voimaloiden välillä tai voimaloiden ja maan välillä. Tämän kaiun voimakkuus vastaa heikkoa sadetta ja se ulottuu jopa 30 kilometriä voimalan taakse.



Voimalan liikkumattomista osista (torni, hitaasti liikkuva naselli/konehuone) tuleva kaiku voidaan poistaa tutkan signaaliprosessoinnissa, mutta roottoreista tulevaa kaikua on vaikea erottaa sateesta tulevat kaiuista ja siten tuulivoimala vaikeuttaa sateen havainnointia.

5.5.1.2 Virhekaikujen vaikutukset

Tuulivoimalakaikujen keskeiset vaikutukset ovat seuraavat:

1. Tuulivoimaloiden kohdalla sateen mittaus on mahdotonta. Mikäli alueen koko on riittävän pieni ja alueen ympäriltä on saatavissa häiriöttömiä mittauksia, voidaan voimaloiden kohdalla mittaukset arvioida ympäristön mittauksen avulla. Sateen mittauksen virhe vaikuttaa hydrologisiin malleihin ja metsäpaloindeksiin laskentaan.
2. Lähihetkiennusteessa ennustetaan tulevien 6 tunnin säätä tutkamittauksen avulla. Tuulivoimaloiden vaikutusalueen mittaukset on arvioitava ympäristön mittauksen avulla, kuten yllä on esitetty. Arviointivirheet aiheuttavat malliin häiriöitä, joiden vaikutus ulottuu arviolta 10-15 km:n päähän voimaloista. Tämä koskee erityisesti pienialaisia voimakkaita sääilmiöitä, joiden havaitseminen voimala-alueella voi kokonaan estyä. Tällaisia ovat tyypillisesti ukkospilviin liittyvät kuurosateet.
3. Tutkamittaukset muodostavat erittäin tärkeän osan tieliikenteen ja tien kunnossapidon sääpalvelua. Mahdolliset puutokset sääutkahavainnoissa heikentävät tätä palvelua. Puutteelliset tiedot sääpalveluissa vaikuttavat esimerkiksi huonosti ajoitettujen suolauksen ja lumenaurauksen kautta tielläliikkujien turvallisuuteen ja niistä seuraa ylimääräisiä kustannuksia tienpidolle.
4. Tuulivoimaloiden kohdalla ei ole mahdollista mitata tuulen nopeutta. Tuulen arviointi ympäristön mittauksista ei ole mahdollista, koska tuuli voi muuttua paljon lyhyenkin matkan aikana. Tuulitietoa käytetään hyväksi sään numeerisessa mallinnuksessa.
5. Automaattisissa lentosäähavainnoissa tuulivoimalan aiheuttama kaiku saatetaan virheellisesti tulkita voimakkaaksi ukkoskuuropilveksi huolimatta edistyneistä häiriönpoistomenetelmistä.

5.5.2 Tuulivoimahankkeiden säätutkiin kohdistuvien vaikutusten arviointiprosessi

Tuulivoimahankkeiden arviointi perustuu Euroopan Ilmatieteen laitosten yhteisjärjestön (EUMETNET) ja Maailman Ilmatieteen järjestön (WMO) suositukseen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi rakentaa alle 5 km:n etäisyydelle tutkasta ja hankkeet 5 – 20

km:n etäisyydellä tulisi arvioida ennen rakentamista. Tämä sisältyy Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen ohjeistukseen.

Tuulivoimahankkeet tulevat Ilmatieteen laitokselle arviota varten suunnitteluvaiheessa tai viimeistään YVA- ja kaavoitusmenettelyjen aikana. Vuosien 2013 – 2019 aikana Ilmatieteen laitoksen käsittelyyn on tullut 14 hanketta alle 20 km:n etäisyydellä sääätutkasta, jolloin on käynnistetty tarkempi arviointi. Näistä hankkeista Ilmatieteen laitos on lausunut myönteisesti koskien kahdeksaa hanketta joko oman arvion tai hankkeesta vastaavan teettämän mallinnuksen jälkeen. Kahdesta hankkeesta on luovuttu alustavan arvion tai tehdyn mallinnuksen jälkeen ja neljän hankkeen tapauksessa tilanne on avoin tätä kirjoitettaessa.

Hyväksytyjen hankkeiden osalta kolmesta hankkeesta on olemassa lainvoimainen kaava tai rakennuslupa, ja kahden hankkeen osalta kaavoitus on käynnissä. Yksi hanke on toteutunut (Jämijärvi Ratiperä).

5.5.3 Ilmatieteen laitoksen ohjeistus

5.5.3.1 Nykyinen ohjeistus

Ilmatieteen laitos on luonut ohjeistuksen, jota käytetään alle 20 km etäisyydellä sääätutkista sijaitsevien tuulivoimahankkeiden arvioinnissa. Ohjeistus perustuu Euroopan Ilmatieteen laitosten yhteisjärjestön (EUMETNET) suositukseen ja hankkeiden tarkempi arviointi Ranskan meteorologisen laitoksen ohjeistukseen. Ohjeistuksen tarkoituksena on taata, että tuulivoima-alue on sääätutkamittausten kannalta riittävän pieni ja että sen ympärillä on riittävän paljon häiriöttömiä mittauksia, joiden avulla menetetyt mittaustulokset voidaan riittävän luotettavasti arvioida. Ilmatieteen laitos on hyväksynyt kriteerit täyttävät hankkeet. Ohjeistuksessa on seuraavat pääkohdat:

1. Hankkeet lähempänä tutkaa kuin 5 km eivät ole hyväksyttäviä ja etäisyysvälillä 5 – 20 km hankkeet arvioidaan. Kauempana kuin 20 km sijaitsevat hankkeet hyväksytään lähes aina ilman arviota. Poikkeustapauksena ovat hankkeet, jotka ovat välittömästi 20 km:n rajan sisäpuolella olevan hankkeen läheisyydessä.
2. Voimala-alueen synnyttämä katve kussakin 1 asteen suuruudessa on korkeintaan 10 %, mikä vastaa 0.5 dB:n suuruista vaimenusta.
3. Hankkeen vaikutusalueen suurin läpimitta on alle 10 km. Alueen rajalla tuulivoimaloista tuleva kaiku vastaa sateen intensiteettiä 0.01 mm/h.
4. Voimala-alue kattaa korkeintaan 30 asteen suuruisen kulman tutkalta katsottuna.
5. Kahden voimala-alueen välimatka on vähintään 10 km.

Katvevaikutuksen ja vaikutusalueen suuruuden arviointi on perustunut joko Ilmatieteen laitoksen omaan arvioon tai ulkopuolisen tahon tekemiin laskelmiin. Ulkopuolinen katvemallinnus on tähän mennessä tehty viidessä tapauksessa ja vaikutusaluemallinnus näistä kolmessa tapauksessa. Mallinnetuista hankkeista Ilmatieteen laitos on hyväksynyt kaksi hanketta, kahta hanketta laitos ei ole hyväksynyt ja yhdessä tapauksessa prosessi on kesken.

5.5.4 Tutka- ja tuulivoimatekniikan muutokset

Lähtulevaisuudessa tiedoissa olevilla tutkatekniikan muutoksilla ei odoteta olevan merkittäviä vaikutuksia tuulivoimaloiden aiheuttamien haittavaikutuksien pienentämisessä. Tuulivoimaloiden aiheuttama katvevaikutus riippuu pääasiassa tuulivoimalan fyysisistä mitoista, muodosta ja muista rakenteista, jolloin mahdolliset tutkatekniikan muutokset eivät juurikaan pysty vaikutuksia pienentämään. Lisäksi on huomioitava tutkatekniikan ja käytettävien järjestelmien käyttöön saamisen viive, joka käytännössä nykyisellään on minimissään tehdystä innovaatioista tuotannossa olevaan järjestelmään noin kymmenen vuotta.

Tuulivoimaloiden aiheuttamaa välähdysvaikutusta voidaan mahdollisesti vähentää toteuttamalla tuulivoimaloiden lapoihin ja muihin rakenteisiin tutka-aaltoja absorboivasta materiaalista pinnoitteita, mutta menetelmällä ei kyetä juurikaan vaikuttamaan tuulivoimaloiden aiheuttamiin katvealueisiin. Absorboivien pinnoitteiden tuulivoimaloiden elinkaaren aikainen kunnossapitäminen ja pinnoitteiden toimivuuden todentaminen tulee todennäköisesti kuitenkin käytännössä olemaan haasteellista.

Tutkatuotteissa (esim. sadealuekartat yms. muut kohteet) tuulivoimalakajujen vaikutuksia voidaan pienentää laskentamenetelmiä kehittämällä, erityisesti, jos tuulivoimalueiden koko voidaan pitää riittävän pienenä.

Liite 1 Haastattelukysymykset

Selvityksen sidosryhmille (hankkeesta vastaavat, kunnat ja maakunnat, muut viranomaiset ja tuulivoimayhdistykset) esitetyt haastattelukysymykset.

Kysymykset hankkeesta vastaaville

- Kuinka monta hanketta yrityksenne on luvittanut?
- Minkä kokoisia hankkeita olette kehittäneet ja luvittaneet?
- Ovatko hankkeet olleet maalla, merellä vai molempia?
- Ohjaako maakuntakaava seudullisesti merkittävien tuulipuistojen sijoittumista riittäväällä tavalla?
- Miten maakuntaliitto ja ELY-keskus ovat suhtautuneet tilanteessa, jossa seudullisesti merkittävä tuulipuistohanke on sijoittunut osittain tai kokonaan maakuntakaavan tv-aluerajauksen ulkopuolelle?
- Miten näette, että seudullisesti merkittävän tuulivoimarakentamisen ja siihen liittyvän infrastruktuurin (voimajohdot) yhteensovittamista voidaan jatkossa toteuttaa seudullisesti parhaiten, jos maakuntakaavan oikeusvaikutteinen rooli tuulivoimarakentamista ohjaavana suunnitelmana poistuu? Mitä mahdollisuuksia ja haasteita näette tilanteessa, jossa maakuntakaavan rooli mahdollisesti muuttuu?
- Kokemuksenne tuulivoimaosayleiskaavan toimivuudesta?
- Onko hankkeissanne toteutettu yhdistettyä YVA- ja kaavamenettelyä? Jos kyllä, onko sujuvoittanut prosessia? Miten? Lyhentänyt kokonaiskestoa?
- Onko hankkeidenne suunniteltu voimalakoko tai -tyyppi muuttunut luvituksen ja kaavoituksen aikana? Minkä vuoksi muuttunut? Minkälaisia haasteita tästä on mahdollisesti syntynyt?
- Onko teillä ollut haasteita verkkoon liityntäjohtoon luvituksessa hankkeen toteuttamisen kannalta tarvittavassa aikataulussa (onko hidastanut hanketta)? Jos kyllä, missä luvituksen vaiheessa?
- Mikäli olette asioineet eri kuntien/ ELY:jen/ aluehallintovirastojen kanssa; oletteko huomanneet alueellisia eroja luvitusprosessien kestossa ja sujuvuudessa? Minkälaisia?
- Miten Puolustusvoimien lausuntomenettely toimii hanketoimijan näkökulmista?
- Miten säätutkiiin liittyvä Ilmatieteen laitoksen lausuntomenettely toimii hanketoimijan näkökulmista?
- Onko hankkeissanne sovellettu ympäristölupamenettelyä? Jos kyllä, millä perusteella? Onko sujuvoittanut, viivästyttänyt prosessia? Miten?
- Oletteko toteuttaneet hankkeita suunnittelutarveratkaisulla? Kokemuksenne menettelyn toimivuudesta? Miksi ja miltä osin toimii tai ei toimi parhaalla mahdollisella tavalla?

- Onko hankkeissa tullut vastaan muita pullonkauloja/ hankaliksi koettuja menettelyjä tai niiden vaiheita, jotka eivät tulleet näissä kysymyksissä vielä esille?
- Koetteko, että menettelyssä on sellaisia vaiheita, joita joko luvanhakija tai viranomainen voisi nopeuttaa? Mitä? Miten?
- Hyödynnättekö hankekehityksessä tuulivoimarakentamisen suunnittelu -opasta (YM 2016)? Onko mielestänne kattava? Mitä mahdollisesti puuttuu? Mihin tuulivoimamahankkeen luvitus- ja kaavoitusmenettelyn vaiheeseen toivoisitte lisää tietoa tmv?
- Kuinka kauan merituulivoimamahankkeen luvitus ja kaavoitus on kestänyt? Kunkin vaiheen kesto?
- Mitkä luvituksen ja kaavoituksen selvitystarpeet ovat hankkeissanne kestäneet pisinään vastata? Kuinka kauan?
- Tukevatko luvituksen / kaavoituksen ja hankekehityksen selvitystarpeet mielestänne hyvin toisiaan? Miksi?
- Koetteko tuulivoiman huomioimisen merialuesuunnitelmissa tärkeänä? Miksi?
- Onko mahdollista saada luottamuksella hankkeessa lähtötietona käytettäväksi voimaloitanne koskevia kiinteistöveropäätöksiä vuodelta 2019?
- Onko mahdollista saada luottamuksella hankkeessa lähtötietona käytettäväksi voimaloitanne koskevia kiinteistöveropäätöksiä vuodelta 2019?
- Korona-elvytysrahojen käyttö tuulivoimarakentamisen edistämiseksi - ehdotuksia?

Kysymykset kunnille ja maakunnan liitoille

- Missä roolissa toimitte tuulivoimamahankkeiden kaavoitus- ja luvitusmenettelyissä?
- Mitä menettelymalleja hankkeissa on käytetty? (luvitus yleiskaavan avulla, YVA+OYK, mahdoll. uuden YVA-lain mahdollistamia yhteismenettelykokemuksia, suunnittelutarveratkaisu)
- Kokemuksenne tuulivoimaosayleiskaavan toimivuudesta?
- Onko kunnan alueella hankkeissa sovellettu ympäristölupamenettelyä? Jos kyllä, millä perusteella? Onko sujuvoittanut, viivästyttänyt prosessia? Miten?
- Jos kunnassa toteutettu tuulivoimaa suunnittelutarveratkaisulla, kokemuksenne menettelyn toimivuudesta? Miksi ja miltä osin toimii tai ei toimi parhaalla mahdollisella tavalla?
-
- Ovatko kunnassa valmisteilla olleet tuulivoimamahankkeet toteutuneet? Mikäli eivät, missä menettelyvaiheessa hankkeet ovat yleensä pysähtyneet ja miksi?
- Kuinka pitkiä tuulivoiman lupamenettelyt ovat kunnassanne keskimäärin olleet? Mikä on ollut pisin/lyhin aika, mikäli kunnassanne on ollut useampia tuulivoimamahankkeita?
- Onko kaavoitus/luvitusmenettelyssä ollut joku tietty vaihe, jonka olette kokeneet selvästi muita työläemmäksi tai hankalammaksi toteuttaa? Miksi?
- Kunnassanne olleissa tuulivoimamahankkeissa, missä määrin yleiskaavassa voidaan tarkentaa ja missä määrin poiketa maakuntakaavan tv-aluemerkinnästä?

- Onko kunnassa kaavoitettu tai parhaillaan kehityksessä tuulivoimahankkeita alueille, joita ei ole maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimatuotannon alueiksi?
- Miten näette, että seudullisesti merkittävän tuulivoimarakentamisen ja siihen liittyvän infrastruktuurin (voimajohdot) yhteensovitusta voidaan jatkossa toteuttaa seudullisesti parhaiten, jos maakuntakaavan oikeusvaikutteinen rooli tuulivoimarakentamista ohjaavana suunnitelmana poistuu? Mitä mahdollisuuksia ja haasteita näette tilanteessa, jossa maakuntakaavan rooli mahdollisesti muuttuu?
- Koetteko, että luvituksessa on sellaisia vaiheita, joita joko luvanhakija tai viranomaisen voisi nopeuttaa? Mitä? Miten?
- Hyödynnättekö työssänne tuulivoimarakentamisen suunnittelu -opasta (YM 2016)? Onko mielestänne kattava? Mitä mahdollisesti puuttuu? Mihin tuulivoimahankkeen luvitus- ja kaavoitusmenettelyn vaiheeseen toivoisitte lisää tietoa
- Korona-elvytysrahojen käyttö tuulivoimarakentamisen edistämiseksi -ehdotuksia?

Kysymykset muille viranomaisille

- Missä roolissa toimitte tuulivoimahankkeiden kaavoitus- ja luvitusmenettelyissä?
- Koetteko, että luvituksessa on sellaisia vaiheita, joita joko luvanhakija tai viranomaisen voisi nopeuttaa? Mitä? Miten?
- Onko luvituksen ja kaavoituksen eri vaiheissa päällekkäisyyksiä näkökulmastanne?
- Ovatko vaikutusten arvioinnin tavat näkökulmastanne vakiintuneet ja riittävät? Mahdollisuuksia sujuvoittaa arvioinnin menetelmien tai ajoittamisen osalta?
- Hyödynnättekö työssänne tuulivoimarakentamisen opasta (YM 2016)? Onko mielestänne kattava? Mitä mahdollisesti puuttuu? Mihin tuulivoimahankkeen luvitus- ja kaavoitusmenettelyn vaiheeseen toivoisitte lisää tietoa, resursseja tms?
- Oletteko olleet mukana yhdistetyssä YVA-kaavamenettelyssä? Kokemukset yhteismenettelystä?
- Miten koette, missä määrin yleiskaavassa voidaan tarkentaa ja missä määrin poiketa maakuntakaavan tv-aluemerkinnästä?
- Maakunnasta riippuen viranomaisen (ELY- keskus) suhtautuminen on ollut hyvin vaihtelevaa tilanteessa, jossa seudullisesti merkittävä tuulipuisto sijoittuu osittain tai kokonaan maakuntakaavan tv-alueajauksen ulkopuolelle. Miten asiaa pitäisi kehittää, jotta linja olisi eri puolella Suomea yhdenmukainen?
- Miten näette, että seudullisesti merkittävän tuulivoimarakentamisen ja siihen liittyvän infrastruktuurin (voimajohdot) yhteensovitusta voidaan jatkossa toteuttaa seudullisesti parhaiten, jos maakuntakaavan oikeusvaikutteinen rooli tuulivoimarakentamista ohjaavana suunnitelmana poistuu? Mitä mahdollisuuksia ja haasteita näette tilanteessa, jossa maakuntakaavan rooli mahdollisesti muuttuu?
- Korona-elvytysrahojen käyttö tuulivoimarakentamisen edistämiseksi -ehdotuksia?

Kysymykset tuulivoimayhdistyksille

Kysymykset on laadittu huomioiden kirjallisuuskatsauksen perusteella epäselviksi jääneet seikat. Maita koskevan kirjallisuuden ja muiden julkisten tietojen kattavuudessa on eroja. Lisäksi maiden merituulivoimarakentamisen vaiheessa on eroja. Tästä johtuen eri maiden edustajille esitetyt kysymykset eroavat osittain toisistaan.

Viro

- Mitkä ovat mielestäsi suurimmat esteet/hidasteet/haasteet merituulivoiman luvituksessa Virossa?
- Miten Virossa aiotaan täytäntöönpanna RED II direktiivin edellytykset koskien lupamenettelyjen määräaika ja yhden yhteyspisteen menettelyä?
- Onko Virossa mahdollista kehittää merituulipuistoja merialueille, jotka eivät ole osoitettu merituulivoimalle Viron merialuesuunnitelmassa tai osana Pärnun tai Hiiun saaren merialuesuunnitelmaa?
- Missä vaiheessa on mahdollinen Viron ja Latvian yhteinen merituulivoimaprojekti?
- Onko YVA-menettely aina edellytys merituulipuiston luvitukselle?
- Mikä on kuntien rooli merituulivoiman luvituksessa ja onko kunnilla veto-oikeutta luvissa?
- Kuuluuko Viron aluevedet ja talousvyöhyke eri lainsäädännön piiriin?
- Virossa on tällä hetkellä monia luvituksessa olevia merituulivoimahankkeita. Miksi ne eivät ole edenneet toteutukseen?
- Mikä on mielestäsi suurin syy sille, että Hiiumaan merituulivoimahanke ei ole edennyt?
- Mikä on Viron puolustusvoimien rooli merituulivoiman luvituksessa?

Ruotsi

- Mitkä ovat mielestäsi suurimmat esteet/hidasteet/haasteet merituulivoiman luvituksessa Ruotsissa?
- Miten Ruotsissa aiotaan täytäntöönpanna RED II direktiivin edellytykset koskien lupamenettelyjen määräaika ja yhden yhteyspisteen menettelyä?
- Tehdäänkö YVA-menettely aina ennen lupien hakemista?
- Mikä on kuntien rooli Ruotsin aluevesillä?
- Kuka on toimivaltainen viranomainen Ruotsin talousvyöhykkeellä?
- Onko Ruotsissa tehty toimenpiteitä puolustusvoimien ja merituulivoiman yhteensovittamiseksi?

Tanska

- Miten Tanska aikoo täytäntöönpanna RED II direktiivin edellytykset koskien lupamenettelyjen määräaika ja yhden yhteyspisteen menettelyä?
- Mikä on mahdollistanut Tanskan yhden yhteyspisteen (*one-stop-shop*) toteutumisen merituulivoiman luvituksessa?
- Mitä mieltä olet tender-menettelyyn äskettäin lisäystä SOVA-arvioinnin edellytyksestä?

- Mitkä ovat *open-door*-menettelyn suurimmat haasteet? Uskotko, että hankkeita tulee toteutumaan *open-door* -menettelyn kautta?
- Kumpi menettely (*tender* vai *open-door*-menettely) on mielestäsi parempi?

Suomi

- Miten Suomi aikoo täytäntöönpanna RED II direktiivin edellytykset koskien lupamennettelyjen määräaikaa ja yhden yhteyspisteen menettelyä?
- Mitkä ovat mielestäsi suurimmat esteet/hidasteet/haasteet merituulivoiman luvituksessa?
- Mitkä ovat suurimmat haasteet merituulivoiman luvituksessa Suomen talusvyöhykkeellä?
- Minkälainen rooli Suomen merialuesuunnitelmalla tulee olemaan merituulivoiman kehityksen kannalta?
- Suomessa on monia merituulivoimahankkeita luvituksessa. Miksi nämä hankkeet eivät ole edenneet toteutukseen?

Lähteet

Amelang, S. (2017) Power grid fees - Unfair and opaque? Clean Energy Wire, Journalism for energy transition, ladattu 25.11.2020 osoitteesta: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/power-grid-fees-unfair-and-opaque>

Appunn, K. (2018). New "Power Grid Action Plan" to accelerate network development. Clean Energy Wire, ladattu 19.11.2011 osoitteesta: www.cleanenergywire.org/news/new-power-grid-action-plan-accelerate-network-development

Aubrey C.; "Radar and wind turbines – learning to live together", Wind Directions, vol. 30, N°3, June 2011, http://www.ewea.org/fileadmin/emags/winddirections/2011-06/pdf/110518_WD-June-2011_FINAL.pdf, luettu 2.4.2020.

Baltic Integrid (2018). European and national offshore wind energy policy in the Baltic Sea Region A regional status report, Interreg Baltic Sea Region, ladattu 26.11.2020 osoitteesta: <http://www.baltic-integrid.eu/index.php/download.html>

Bergmann Attorneys at Law (2018). Wind Energy Finland. Opportunities 2018/2019.

Butler M.M., Johnson D. A., Feasibility of mitigating the effects of windfarms on primary radars, ETSU W/14/00623/REP, DTI PUB URN No. 03/976, 2003.

Cape Wind Energy Project (2008). Final Environmental Impact Statement, MMS EIS-EA, OCS Publication No 2008-040

CMS Law (2017). *Offshore Wind Law and Regulation in Denmark*, ladattu 2.9.2020 osoitteesta: <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-offshore-wind-in-northern-europe/denmark>

CMS Law, (2017). Offshore wind energy law and regulation in Belgium, ladattu 23.11.2020 osoitteesta: Offshore wind energy in Belgium | CMS Expert Guides

COM/2020/741 final (2020). KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE, EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN KOMITEALLE, EU:n strategia avomerellä tuotettavan uusiutuvan energian potentiaalin valjastamiseksi ilmastoneutraalin tulevaisuuden tarpeisiin

COWI (2019). Study on Baltic Offshore Wind Energy Cooperation Under BEMIP, final report. European Commission DG Energy, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019. Doi: 10.2833/864823

d'Herbemont, S. REScoop.eu. 2019. Collective citizen action and local markets. Esitys EEM 2019 konferenssissa, Ljubljana, Slovenia 20.9.2019

Danish Energy Agency (2017). Danish Experiences from Offshore Wind Development.

Danish Energy Agency (2019). New approach for completing environmental assessments for Thor offshore wind farm is being launched, News, ladattu 24.08.2020 osoitteesta: <https://www.mynewsdesk.com/danish-energy-agency/news/new-approach-for-completing-environmental-assessments-for-thor-offshore-wind-farm-is-being-launched-382368>

Danish Energy Agency (2020). Subsidy scheme and other financial issues for Thor OWF, Centre for renewables, J no. 2019 – 92734, ladattu 23.11.2020 osoitteesta: Microsoft Word - Subsidy scheme for Thor Offshore Wind Farm_31marts2020.docx (ens.dk)

De Graaf, Kars J. & Hoogstra, Nicole G.: Silence is Golden? Tacit Authorizations in the Netherlands, Germany and France. Review of European Administrative Law; Vol 6, Nr 2, 2013 s. 7–34.

Eberhard, A., and Naude, R. (2017). The South African Renewable Energy IPP Procurement Programme: Review, lessons learned and proposals to reduce transaction costs. University of Cape Town, Cape Town.

Egli, F. (2020). Renewable energy investment risk: An investigation of changes over time and the underlying drivers

Energiateollisuus ry 2021. Energiavuosi 2020. Sähkö. Ladattu 30.4.2021 osoitteesta: https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2020_netti.pdf

Energimyndigheten (2018). Två modeller för slopade anslutningskostnader för havsbaserad vindkraft, nyheter, ladattu 27.11.2020 osoitteesta: <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2018/tva-modeller-for-slopade-anslutningskostnader-for-havsbaserad-vindkraft/>

Estonian Wind Power Association haastattelu (2020). 7.7.2020 Aiheena: Offshore wind planning and permitting in Estonia.

European Wind Energy Association (2013). Where's the money coming from? Financing offshore wind farms

Fingrid (2019a). Datahub. Saatavissa: <https://www.fingrid.fi/palvelut/vahittais-markkino-iden-tiedonvaihto/datahub/>.

Fingrid (2019b). Varttitase eli 15 minuutin taseselvitysjakso. Saatavissa <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/sahkomarkkinoiden-tulevaisuus/varttitase/>. Viitattu 25.9.2019

Fingrid (2019c). Voimalaitokset. Saatavissa: <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/alkuperatakuun-tapahtumat/voimalaitokset/>. Viitattu 16.7.2019.

Fingrid (2019d=). Datahubin käyttöönottopäivä siirtyy vuoteen 2022. <https://www.fingrid.fi/sivut/ajankohtaista/tiedotteet/2019/datahubin-kayttoonottoaiva-siirryy-vuoteen-2022/> Viitattu 15.11.2019

Fingrid 2019d. Datahubin käyttöönottopäivä siirtyy vuoteen 2022. <https://www.fingrid.fi/sivut/ajankohtaista/tiedotteet/2019/datahubin-kayttoonottoaiva-siirryy-vuoteen-2022/> Viitattu 15.11.2019

Finsolar (2019a). FinSolar taloyhtiökokeilu. Saatavissa: <https://finsolar.net/taloyhtiot/finsolar-taloyhtiokokeilu/> Viitattu 24.9.2019

Finsolar 2019b. Aurinkosähkön takamittarointimalli. Saatavissa: <https://finsolar.net/taloyhtiot/aurinkosahkon-takamittarointimalli/>. Viitattu 24.9.2019

Finsolar 2019c. Aurinkosähkön hyvityslaskentamalli. Saatavissa: <https://finsolar.net/taloyhtiot/hyvityslaskentamalli/>. Viitattu 24.9.2019

Finsolar 2019d. Aurinkosähkön pientuottajien mittausongelmat omakotitaloissa ja taloyhtiöissä voidaan korjata päivittämällä mittausasetusta – katso pykäläesimerkit. Saatavissa <https://finsolar.net/aurinkosahkon-pientuottajien-mittausongelmat-omakotitaloissa-ja-taloyhtiöissa-voidaan-korjata-paivittamalla-mittausasetusta-katso-pykala-esimerkit/> Viitattu 18.11.2019

Fitch-Roy, O, (2015). An offshore wind union? Diversity and convergence in European offshore wind governance', Climate Policy. doi: 10.1080/14693062.2015.1117958.

Foresight Climate & Energy (2019) New permit rules for nearshore Danish wind projects, ladattu 12.9.2020 osoitteesta: <https://foresightdk.com/new-permit-rules-for-nearshore-danish-wind-projects/>

Fraunhofer 2019. Photovoltaics Report 14.11.2019. Saatavissa <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>
Viitattu 18.11.2019

Gatzert, N, & Kosub, T, (2015). Risks and Risk Management of Renewable Energy Projects: The Case of Onshore and Offshore Wind Parks.

General Electrics Renewable Energy (2020). Haliade-X offshore wind turbine, ladattu 12.11.2020 osoitteesta: <https://www.ge.com/renewableenergy/wind-energy/offshore-wind/haliade-x-offshore-turbine>

Granskog, A, Chiara, G, Melgin, T, Naucner, T, Speelman, E, Toivola, L, & Walter, D., (2018). Cost-efficient reduction pathway to 2030 for Finland – Opportunities in electrification and beyond. Sitra studies 140/2018.

Gullman Mirva 2019. Suomalaisten omakotiasukkaiden energiaköyhyys. Energia- vai sosiaalipoliittinen ongelma?. Opinnäytetyö Jyväskylän Ammattikorkeakoulu 2019.

Gyger, Samuel; Leuchtmann, Pascal; Leuthold, Juerg, Influence of wind turbines on radio direction finders (RDF), Institute of Electromagnetic Fields (IEF) 2017

Hahto, Matti 1998. Maakaari ja vesivoiman käyttöoikeuden kiinnityskelpoisuus. Lakimies 5/1998 s. 714-734.

Hallitusohjelma 2019. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 2019. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta.

HE 101/1998 vp. Hallituksen esitys Eduskunnalle rakennuslainsäädännön uudistamiseksi.

HE 102/2013. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi varojen arvostamisesta verotuksessa annetun lain 30 §:n muuttamisesta. <https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/sivut/trip.aspx?triptype=ValtiopaivaAsiat&docid=he+102/2013>

HE 140/2013. Hallituksen esitys eduskunnalle voimalaitosverolaiksi sekä laeiksi elinkeinotulon verottamisesta annetun lain 16 §:n muuttamisesta ja verotilistä annetun lain 1 §:n muuttamisesta. <https://www.eduskunta.fi/FI/Vaski/sivut/trip.aspx?triptype=ValtiopaivaAsiat&docid=he+140/2013>

HE 169/2020 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi kiinteistöverolain 3 §:n muuttamisesta HE 169/2020 vp. <https://www.eduskunta.fi/valtiopaivaasiakirjat/HE+169/2020>

HE 187/2020 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi uusiutuvan energian tuotantolaitosten lupamenettelyistä ja eräistä muista hallinnollisista menettelyistä.

HE 253/2018 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle kansallisen turvallisuuden huomioon ottamista alueiden käytössä ja kiinteistönomistuksissa koskevaksi lainsäädännöksi.

HE 259/2016. Hallituksen esitys laiksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyistä ja eräiksi siihen liittyviksi laeiksi.

HE 269/2018 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi eräiden ympäristöllisten lupamenettelyjen yhteensovittamisesta ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyistä annetun lain muuttamisesta sekä eräiksi niihin liittyviksi laeiksi.

HE 277/2009 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle vesilainsäädännön uudistamiseksi.

HE 55/2013 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi tuulivoiman kompensatioalueista ja laiksi uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta annetun lain 54 §:n muuttamisesta.

HE 62/2016 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi maankäyttö- ja rakennuslain ja Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain 3 §:n muuttamisesta.

HE 72/2002 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle hallintolaiksi ja laiksi hallintolainkäyttölain muuttamisesta.

Heard, Ben P, Brook, Barry W, Wigley, Tom M. L. ja Bradshaw, Corey J. A., 2017, Burden of proof: A comprehensive review of the feasibility of 100% renewable electricity systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 76, September 2017, pp. 1122–113

Helsingin Sanomat 6.11.2018. Oletko ihmetellyt, miksi Suomen tuulivoimalat sijaitsevat lännessä? ”Sanon niille, että rakentakaa muualle Suomeen”, kommentoi insinööri Pääesikunnasta. [<https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000005889432.html>]

Hyötytuuli (2020). Tahkoluoto offshore wind farm, ladattu: 18.11.2020 osoitteesta: <https://hyotytuuli.fi/en/tuulipuistot/tahkoluoto-offshore-wind-farm/>

International Energy Agency (2016). Next Generation Wind and Solar Power: From cost to value. International Energy Agency, May 2016, Paris, 40 p.

International Energy Agency, IEA (2019). Offshore Wind Outlook 2019, World Energy Outlook Special Report

ITU-R 2011, Spectrum Monitoring Handbook. Geneva: Radiocommunication Bureau, ITU

Karlsson, S, (2020). Förslag på gång om havsbaserad vindkraft, second opinion, la-dattu 26.11.2020 osoitteesta: <https://second-opinion.se/regeringsforslag-pa-gang-om-havsbaserad-vindkraft/>

Kekki, Maria. Työ- ja elinkeinoministeriö. Sähköpostitedonanto 26.4.2021.

Kitzing, L., Wendring, P., Wigan, F., & Förster, S. (2015). Auctions for Renewable Support in Denmark: Instruments and lessons learnt: Report D4.1-DK, December 2015. Technical University of Denmark

Klein, F, Marco, F, Martin, B & Ott, R, (2018). Offshore wind in the Baltic Sea German policy and regulatory frameworks on energy transmission and generation, Baltic Integrid, ladattu 26.11.2020 osoitteesta: <http://www.baltic-integrid.eu/index.php/download.html>

Krug Florian, Lewke Bastian, Electromagnetic Interference on Large Wind Turbines, Energies 2009, 2, 1118-1129; doi:10.3390/en20401118.

LEE Chee Hoong , Evolution of radar technologies and capabilities in the saf – past, present and future, DSTA Horizons 2018.

Les éoliennes, les radars et les ondes, <https://fee.asso.fr/comprendre-leolien/les-eoliennes-les-radars-et-les-ondes/>, luettu 30.3.2020.

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

Ludovic Claudepierre, Rémi Douvenot; Alexandre Chabory; Christophe Morlaas (2017). A Deterministic VOR Error Modeling Method—Application to Wind Turbines, IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems (Volume: 53 , Issue: 1 , Feb. 2017)

Merialuesuunnitelma 2030 ladattu 1.4.2021 osoitteesta:<https://meriskenaariot.info/merialuesuunnitelma/suunnitelma-johdanto/>

Metsähallitus (2020). Korsnäsän merituulivoimapuisto, ladattu 1.4.2021 osoitteesta: <https://www.metsa.fi/projekti/korsnasin-merituulivoimapuisto/>

Metsähallitus haastattelu, Otto Swanljung (2020). Aiheena: metsähallituksen rooli merituulivoimassa. Haastattelu tehtiin etäyhteyden välityksellä 6.11.2020

Metsähallitus haastattelu, Otto Swanljung & Tuomas Hallenberg (2021). Aiheena: metsähallituksen rooli merituulivoimassa. Haastattelu tehtiin etäyhteyden välityksellä 30.4.2021

Miller E. Bryan, Reduced Wind Turbine Signals and Wind Farm Siting WTRIM R&D, IEA 83rd Topical Experts Meeting, Fraunhofer FHR, Wachtberg, Germany, 6-7 October 2015

Murray, J (2020). Denmark's wind power vision to make its electricity sector fossil-free by 2030, NS Energy, ladattu 30.11.2020 osoitteesta: <https://www.nsenergybusiness.com/features/denmark-electricity-wind-power/>

Navigant Netherlands B.V (2019). Connecting Offshore Wind Farms A Comparison of Offshore Electricity Grid Development Models in Northwest Europe, Réseau de Transport d'Électricité and TenneT TSO B.V. Utrecht, Reference No.: 147432

Nord pool (2020). Day-ahead-prices. ladattu 25.11.2020 osoitteesta: <https://www.nordpoolgroup.com/Market-data1/Dayahead/Area-Prices/FI/Yearly/?view=table>

North Sea Wind Power Hub (2019). Modular hub-and-spoke concept to facilitate large scale offshore wind.

Ohlson, J, (2013). Broadening Horizons The FMECA-NETEP model, offshore wind farms and the permit application process. Linnæus University.

Paukku, E, & Similä, J, (2020). Merituulivoiman käyttöönoton edistäminen, Ympäristö-juridiikka 2/2020 s. 7-36

Promotion, Progress on meshed hvdc offshore transmission networks (2017). Intermediate Deliverable - Economic framework for offshore grid planning, Ref. Ares(2017)3273368 - 29/06/2017

Puolustusvoimat. Puolustusvoimat antaa lausuntoja tuulivoimahankkeista. Saatavissa: <https://puolustusvoimat.fi/tuulivoimaloiden-lausuntoprosessi>. Viitattu 26.3.2020.

Puolustusvoimat. Tuulivoimalahankkeet. Saatavissa: <https://puolustusvoimat.fi/tuulivoimalahankkeet>. Viitattu 26.3.2020.

Puolustusvoimien edustajien haastattelut kevät 2020. Puolustusvoimien edustajia haastateltiin tuulivoimaloiden tutkavaikutuksiin liittyen. Ilmavoimien esikunnan asiantuntijahaastattelu 25.3.2020, Merivoimien Esikunnan asiantuntijahaastattelu ja kommentit 8.4.2020, Pääesikunnan asiantuntijahaastattelu ja kommentit 9.4.2020.

Pääesikunta (2014). Merenmittaustietojen suojaustasot ja turvallisuusluokat, Päätös, 17.12.2014, Operatiivinen osasto, Helsinki

Rahandusministerium (2019). Estonian Maritime Spatial Plan Draft Plan, Tallinn.

Richard, C (2021) Sweden unveils plans to reduce offshore wind connection costs, Windpower monthly, ladattu 9.3.2021 osoitteesta: <https://www.windpower-monthly.com/article/1706757/sweden-unveils-plans-reduce-offshore-wind-connection-costs>

Russell, T (2021). Danish Energy Agency sounds the horn for Thor battle, 4COffshore, ladattu 9.3.2021 osoitteesta: <https://www.4coffshore.com/news/danish-energy-agency-sounds-the-horn-for-thor-battle-nid20785.html>

Sergey L., Hubbard O., Ding Z., Ghadaki H., Wang J., Ponsford T., Advanced mitigating techniques to remove the effects of wind turbines and wind farms on primary surveillance radars, IEEE Radar Conference, 2008.

Siemens Gamesa Renewable Energy (2020). Offshore wind turbine, ladattu 12.11.2020 osoitteesta: <https://www.siemensgamesa.com/products-and-services/offshore/wind-turbine-sg-11-0-200-dd>

Sipilä Markku, Sten Johan, Horsmanheimo Seppo, Dufva Tommi, Hujanen Arto, Tuomimäki Lotta, Toivanen Hans. Tuulivoimaloiden vaikutus valvontasensoreihin, Loppuraportti, VTT, 2011.

SKM Market Predictor (2019). Sähköntuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050, työ- ja elinkeinoministeriö, 22.2.2019

Steffen, B. (2020). Estimating the cost of capital for renewable energy projects.

Suomen Tuulivoimayhdistys (2019). Tuulivoimaloiden kiinteistövero, ladattu 5.11.2020 osoitteesta: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimaloiden-kiinteistovero>

Suomen Tuulivoimayhdistys (2020). Talvella tuulee eniten, ladattu 27.11.2020 osoitteesta: [https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten#:~:text=Tuulivoimaloiden%20kapasiteettikerroin&text=Tuulipuistot%20tuottavat%20s%C3%A4hk%C3%B6%C3%A4%20yli%2090,vuonna%202019%20oli%2033%20prosenttia.Talvella tuulee eniten - Suomen Tuulivoimayhdistys](https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten#:~:text=Tuulivoimaloiden%20kapasiteettikerroin&text=Tuulipuistot%20tuottavat%20s%C3%A4hk%C3%B6%C3%A4%20yli%2090,vuonna%202019%20oli%2033%20prosenttia.Talvella%20tuulee%20eniten)

Suomen Tuulivoimayhdistys (2020b). Myös Suomen on suunnattava katseensa kohti merituulivoimaa, tiedotteet 24.11.2020, ladattu 26.11.2020 osoitteesta: <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/myos-suomen-on-suunnattava-katseensa-kohti-merituulivoimaa>

Suomen tuulivoimayhdistys. Tuulivoimaloille haettavat luvat. Saatavissa: <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimahanke/tuulivoimaloille-haettavat-luvat>. Viitattu 26.3.2020.

Suomen tuulivoimayhdistys ry (2021). Tuulivoimahankkeet Suomessa 1/2021. Ladattu 30.4.2021 osoitteesta: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/final-16.2.-julkaisuun-tuulivoimahankelista-1_2020.pdf

Suomi et al. FMI 2019. The Winds of North – Is It Always Windy Somewhere?. Esitys 10.10.2019 seminaarissa Wind Finland.

Swedish Agency for Marine and Water Management (2019) Proposal for Marine spatial plans for Sweden Gulf of Bothnia Baltic Sea Skagerrak/Kattegat. Gothenburg.

Swedish Wind Energy Association haastattelu (2020). 2.6.2020 Aiheena: Offshore wind planning and permitting in Sweden.

SY 1/2014. Suomen ympäristö 1/2014. Arviointi maankäyttö- ja rakennuslain toimivuudesta 2013. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.

TenneT (2020). Dutch Regulation, ladattu 9.3.2021 osoitteesta: <https://www.tenne-net.eu/e-insights/regulation-of-the-electricity-price/dutch-regulation/>

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 21/2012, Tarasti, L. Tuulivoimaa edistämään. Lauri Tarastin selvitys 13.4.2012, Energia ja ilmasto 2012.

Työ ja elinkeinoministeriö (2014). Tuulivoiman edistämistyöryhmän loppuraportti, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto, 3/2014

Työ- ja elinkeinoministeriö, TEM (2020). Ilmasto- ja energiastrategia, ladattu 27.11.2020 osoitteesta: <https://tem.fi/ilmasto-ja-energiastrategia>

Vakkilainen, E, & Kivistö, A (2017). Sähkön tuotantokustannusvertailu. LUT Scientific and expertise, Publications 66. Lappeenranta University of technology.

Vakkilainen, E, (2020) Sähköpostitiedonanto Esa Vakkilainen 11.11.2020 koskien Sähkön tuotantokustannusvertailu. LUT Scientific and expertise, Publications 66. Lappeenranta University of technology.

Vallas Hasse (2019), Tuulivoima ilmalvalvonnan ongelmana, Siivet-Lehti 5, 2019

Valtioneuvoston E-selvitys E 160/2020 vp. PERUSMUISTIO, Komission tiedonanto EU:n merienergiastrategiasta. TEM2020-00678, 23.12.2020

Valtioneuvoston julkaisuja 2021:22. Suomen kestävä kasvun ohjelma -alustava elpymis- ja palautusmissuunnitelma, Valtioneuvosto Helsinki 2021

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. YM/2017/81.

Valtiovarainvaliokunnan mietintö (2020). Valiokunnan mietintö 27.11.2020. VaVM 28/2020 vp - HE 169/2020 vp Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi kiinteistöverolain 3 §:n muuttamisesta. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/Mietinto/Sivut/VaVM_28+2020.aspx

Vega De La D., I. Angulo I., Guerra D., Influencia de los parques eólicos en los radares meteorológicos, Tiempo y Clima, enero 2014, N° 43 https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/7275/1/TyC_201_43%20%284%29.pdf, luettu 23.1.2020.

Wending et. al. (2015). Auctions for Renewable Support in Denmark: Instruments and lessons learnt. ladattu 19.11.2020 osoitteesta: http://www.auresproject.eu/files/media/documents/country-report_germany2.pdf.

Verohallinto (2020a). Kiinteistöverolain soveltamisohje. VH/187/00.01.00/2020 <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48453/kiinteist%C3%B6verolain-soveltamisohje2/>

Verohallinto (2020b): 15.9.2020. Tuulivoimalaitosten ja niiden rakennuspaikkojen käsittely verotuksessa VH/3819/00.01.00/2020

Wind Denmark haastattelu (2020). 25.6.2020 Aiheena: Offshore wind planning and permitting in Denmark

Wind Europe (2019). Financing and investment trends – the European wind industry in 2019.

WindEurope (2019). German onshore wind auction under-subscribed. WindEurope. Retrieved from <https://windeurope.org/newsroom/news/german-onshore-windauction-under-subscribed/>

WindEurope (2020). Offshore wind in Europe -key trends and statistics 2019, windeurope.org

Vindkraftverk.Handledning för kommunerna, Miljösamverkan, Västra Götaland, januari 2010, <http://extra.lansstyrelsen.se/miljosamverkanvastragotaland/SiteCollectionDocuments/Projekt%20och%20rapporter/Energi/Vindkraftverk/vindkraft-handledning-reviderad-jan2010.pdf>, luettu 31.3.2020.

Winquist, E., Rikkonen, P., Varho, V. Suomen biokaasualan haasteet ja mahdollisuudet. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2018

VNK 17.9.2019: Pöytäkirjamerkinnot hallituksen talousarvio- ja kehysneuvotteluista.

VNP 4.2.10: Valtioneuvoston periaatepäätös energiatehokkuustoimenpiteistä.

Wright, G, (2014). Regulating marine renewable energy development: A preliminary assessment of uk permitting processes', Underwater Technology. doi: 10.3723/ut.32.039.

YLE 2020. YLE uutinen 25.11.2020: Sähkön siirtohintojen vuotuinen korotuskatto las-kemassa roimasti nykyisestä – uuden lain voimaantulo viivästyy. [<https://yle.fi/uutiset/3-11663129>]

Yle Uutiset 5.11.2019. Fingridin Jukka Ruusunen: Suomessa ei vielä tajuta, miten yli-voimainen tuulivoima on hinnaltaan – "Armeijan tutkahuolet ratkaistava pian" [https://yle.fi/uutiset/3-11045496?fbclid=IwAR3Vnjsh113StqHtTBv-RIZ418E5ufSVLVffgvWJa2k9HNq50enMhG4pxdKQ&utm_campaign=y-leuutiset&utm_medium=social&utm_source=facebook]

YLE. Miksi Google lämmittää Suomenlahtea? Datakeskusten hukkalämmöllä lämmitäisi ainakin miljoonan ihmisen omakotitalot. 22.10.2015. Saatavissa <https://yle.fi/uutiset/3-8398301> Viitattu 18.11.2019

Ympäristöagro 2014. Uusiutuva energia maataloudessa. Saatavissa: http://www.proagriaoulu.fi/files/ymparistoagro/tiedotteet-2014/uusiutuvaa_energiaa_maataloudessa.pdf. Viitattu 2.9.2019

Ympäristöministeriö (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöministeriön ohjeita 5/2016. Päivitys 2016, ISBN: 978-952-11-4634-3

Ympäristöministeriö (2020). Maankäyttö- ja rakennuslaki uudistuu. 4.12.2020 (<https://mrluudistus.fi/>)

Ympäristöministeriö 2010. Suomen ympäristö 28/2010. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/37975>.

Ympäristöministeriö 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057>.

Ympäristöministeriö 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057>.

Ympäristöministeriö, 2015. Ympäristöministeriön raportteja, 13/2015. Ympäristömenettelyjen sujuvoittaminen ja tehostaminen -Arvio toteuttamisvaihtoehdoista Ympäristömenettelyjen arviointiryhmä

Oikeustapaukset ja viranomaiset:

- KHO 2019:78
- KHO 2017:87
- KHO 2015:138
- KHO 2015:3
- KHO:2015:138
- KHO 3891/2017
- KHO:2016:14
- KVL 2019. Keskusverolautakunta. ALV-ennakkoratkaisu. Diaarinumero: VH/242/02.05.04/2019. 14.6.2019
- Verohallinto 2019a. Veronsaajien oikeudenvallontayksikkö. Valitus Keskusverolautakunnan ennakkoratkaisusta 28/2019 Diaarinumero VH/242/02.05.04/2019. 8.7.2019

- Verohallinto 2019b. Energiaverotus. Diaarinumero VH/1182/00.01.00/2019.
8.11.2019
- Turun hallinto-oikeus 28.12.2016, 16/0277/1

tietokayttoon.fi

ISBN PDF 978-952-383-354-8
ISSN PDF 2342-6799