



## POLICY BRIEF 2021:20

Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi.

Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2019 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa ([tietokayttoon.fi](http://tietokayttoon.fi)).

Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

# Merituulivoiman kannattavuus

Karoliina Joensuu, Liisa Karhu & Soile Hartikka, FCG  
Finnish Consulting Group Oy

Sirpa Smids, KPMG Oy Ab

## Merituulivoimatuotannon kasvu vaatii hankkeiden kannattavuuden parantumista

Suomen merituulivoiman tuotantopotentiaali on merkittävä ja tarjoaa mahdollisuuden lisätä uusiutuvan sähkön tuotantoa. Tuulivoimatuotanto merellä on kuitenkin huomattavasti maatuulivoimaa kalliimpaa, vaikka teknologinen kehitys laskee osaltaan tuulivoiman tuotantokustannuksia myös merellä. Merituulivoiman toteuttamisen taloudellisia edellytyksiä voidaan parantaa myös kansallisin toimin, joita on selvitetty kirjallisuuskatsauksen ja sidosryhmien haastattelujen kautta. Jo tehty hallituksen esitys merituulivoimaan kohdistuvan kiinteistöveron alentamiseksi siten, että merituulivoimaloiden verotus olisi neutraali suhteessa maatuulivoimaloihin, on yksi merkittävä kannattavuutta parantava toimi. Valtion merialueilla tulee huolehtia siitä, että tuulivoima-alueiden vuokrataso ja vuokran määrittely on läpinäkyvää. Lisäksi valtion takausten avulla voidaan pienentää keskisuurten yritysten luottoriskiä, ja siten mahdollistaa myös näiden toimijoiden osallistuminen uusiutuvan energian pitkäaikaisten sähkönostosopimusten markkinaan. Aktiivinen ja toimiva pitkäaikaisten sähkönostosopimusten markkina edistää tuulivoimahankkeiden rahoituksen saatavuutta niin merellä kuin mantereella.

## Suomessa merkittävä merituulivoiman tuotantopotentiaali

Merituulivoiman tuotantopotentiaali Suomessa on merkittävä, ja merituulivoimatuotannon lisääminen on yksi tapa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja edistää Suomen hallituksen vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista. Merialueella tuulee manteretta enemmän ja tasaisemmin ja siellä on paremmat mahdollisuudet toteuttaa laajempia tuulivoimatuotannon alueita kuin mantereella, jossa eri alueidenkäytöntarpeiden yhteensovittaminen ja ympäristövaikutusten asettamat rajoitteet ovat haasteena eri tavalla.

Merituulivoiman merkitys sähköntuotannossa on Suomessa nykyisin marginaalinen, sillä tuotannossa on vain yksi merituulivoima-alue. Tällä hetkellä uuden merituulivoiman rakentaminen Suomeen ei ole markkinaehtoisesti kannattavaa.

Hankkeessa on selvitetty merituulivoiman taloudelliseen kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä ja tutkittu keinoja, joilla kannattavuutta ja sitä kautta merituulivoiman toteuttamisen edellytyksiä voidaan parantaa. Työssä on keskitytty erityisesti sellaisiin kannattavuuteen vaikuttaviin tekijöihin, joihin voidaan vaikuttaa sääntelyllä, yleisellä ohjeistuksella tai käytännöillä. Ensisijaisesti työssä on haettu muita kannattavuutta parantavia tapoja kuin valtiontueksi katsottavat käytännöt.

Tämä *policy brief* on osa *Tuulivoimarakentamisen edistäminen* -selvityshanketta.

## Tutkimuksen aineisto ja menetelmät

Merituulivoiman kustannukset ovat selvästi maatuulivoimaa korkeampia. Suomessa on toistaiseksi rakennettu vain yksi merituulivoimatuotannon alue, minkä vuoksi merituulivoiman kustannustasosta ei ole laajempaa yleistä käsitystä. Selvityksessä on kuvattu kansainvälisiä kustannustietoja ja arviota tulevaisuuden kehityksestä. Nämä antavat Suomenkin tilanteen arvioinnin kannalta hyödyllistä yleistä kuvaa merituulivoiman kannattavuuden kehityksestä. Merituulivoimateknologia kehittyy nopeasti, mikä osaltaan vaikuttaa merkittävästi kannattavuuden kehitykseen.

Selvityksessä tarkastellut merituulivoiman kannattavuuteen vaikuttavat tekijät ovat valikoituneet selvityksen sidosryhmähaastatteluiden sekä asiantuntijatyönä tehdyn kirjallisuusselvityksen pohjalta. Työssä tarkastellut tekijät ovat:

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

## Mahdollisuudet merituulivoiman kannattavuuden parantamiseksi

Vuoden 2018 alussa voimaan tullut Kiinteistöverolain (654/1992) 14 §:n muutos (HE 133/2017 vp) nosti merkittävästi tuulivoimaloista perittävän kiinteistöveron määrää ja heikensi samalla merituulivoiman rakentamisen kannattavuutta. Merituulivoimalassa kiinteistöveropohjaan sisällytettävien kustannusten osuus kokonaisinvestoinnista on huomattavasti suurempi kuin maatuulivoimassa, minkä vuoksi merituulivoiman kiinteistöveroon käytännössä kohdistunut muutos oli selvästi maatuulivoimaa merkittävämpi. Hallitus on antanut 15.10.2020 esityksen, jonka tavoitteena on alentaa merituulivoimaan kohdistuvaa kiinteistöveroa siten, että merituulivoimaloiden verotus olisi neutraali suhteessa maatuulivoimaloihin. 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 arviolta hieman vähemmän kuin maatuulivoimalla tuotetun sähkön kuluttajahinnasta. Asian käsittely ministeriössä ja lainvalmistelu asetusmuutosten osalta on edelleen käynnissä keväällä 2021. Talousvyöhykkeellä sijaitsevista merituulivoimaloista kiinteistöveroa ei peritä.

### ***Hallituksen esittämä kiinteistöveron muutos parantaa merituulivoiman kannattavuutta***

Yksi merkittävimmistä merituulivoimahankkeen investointikustannuksiin vaikuttavista tekijöistä on tuulivoiman tuotantoalueen verkkoliityntä. Kansainvälisessä tarkastelussa

verkkoliitynnän kustannusvastuu on joko tuulivoimaloiden omistajalla, kantaverkkoyhtiöllä tai valtiolla. Käytännössä kustannusten allokointimekanismien yksityiskohdissa on vaihtelua. Suomessa tuulivoimaloiden omistaja vastaa liityntäjohtoon toteuttamisesta ja sen kustannuksista. Koska verkkoliityntä muodostaa huomattavan osuuden merituulivoimahankkeen investointikustannuksista, parantaisi sen allokointi pois tuulivoimaloiden omistajilta luonnollisesti merituulivoimahankkeiden kannattavuutta.

Selvityksessä tarkasteltiin verkkoliitynnän kustannusten allokointia Suomen lisäksi Ruotsissa, Iso-Britanniassa, Saksassa, Tanskassa, Belgiassa ja Hollannissa. Maissa, joissa verkkoliitynnän kustannukset on siirretty kokonaan tai osittain pois voimaloiden omistajilta kantaverkkoyhtiön tai valtion maksettavaksi, merituulivoima-alueet huutokaupataan valtion toimesta. Maissa, joissa rakennettavan merituulivoima-alueen valinnan tekevät hankkeesta vastaavat, on verkkoliityntäkustannusten siirtämisellä pois voimaloiden omistajalta riskinsä: on mahdollista, että voimaloiden omistajalla ei ole kannustinta valita verkkoliitynnän kannalta kaikista kustannustehokkainta aluetta merituulivoimatuotannon toteuttamiselle tai muuten optimoida hankkeen kokoa verkkoliitynnän kustannus huomioiden. Mikäli merituulivoimahankkeiden kannattavuutta pyritäisiin parantamaan allokoidulla verkkoliitynnän kustannukset kantaverkkoyhtiölle, kantaverkkoyhtiö Fingrid kustantaisi merituulivoiman liitynnän käytännössä kantaverkkotariffien kautta, mikä tarkoittaisi teollisuuskuluttajille jopa miljoonaluokan korotuksia kustannuksissa.

### ***Verkkoliityntäkustannusten siirtämiseen pois voimaloiden omistajalta liittyy riskejä***

Merituulivoimahankkeeseen liittyvät riskit vaikuttavat hankkeiden rahoituksen saataavuuteen ja pääoman kustannuksiin. Merituulivoimahankkeet toteutetaan yleensä projektirahoitusmallilla, jossa pääoman kustannusten voidaan katsoa linkittyvän suoraan hankkeen riskiprofiiliin. Merituulivoiman pääomaintensiivisyydestä johtuen alhaisemalla pääomankustannuksella on siis suora vaikutus kannattavuuteen.

Teknologian kehittyminen ja kokemuksen myötä siihen kohdistuvan luottamuksen kasvaminen ovat pienentäneet teknologiaan liittyvää riskien arvoa. Pitkäjänteinen energiapolitiikka sekä uusiutuvan energian pitkän tähtäimen tavoitteet luovat vakaan maaperän uusille investoinneille. Mahdolliset tuotantotukijärjestelmät osaltaan pienentävät hankkeisiin liittyviä riskejä. Ilman tuotantotukijärjestelmää sähkön markkinahintariskeiltä voidaan osittain suojautua pitkäaikaisilla sähkönostosopimuksilla (PPA-sopimuksilla) tai pitkäaikaisilla johdannaissopimuksilla. Pitkäaikainen PPA-sopimus mahdollistaa hankkeen rahoittamisen, sillä velkarahoittajat ovat haluttomia kantamaan hintariskiä.

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

### ***Valtion takaus keskisuurten yritysten PPA-sopimusten vakuudeksi laajentaisi PPA-markkinaa***

Metsähallituksella on merkittävä rooli merituulivoimatuotannon alueiden kehityksessä, koska se toimii vuokranantajana suurimmalla osalla Suomen aluevesiä. Merialueiden vuokraus merituulivoimahankkeen kehittämistä ja rakentamista varten tapahtuu varaus- ja käyttöoikeussopimuksilla. Varaussopimus tietystä merialueesta edeltää käyttöoikeussopimuksen solmimista. Yhden varaussopimuksella varatun merituulivoima-alueen vuokrataso on sovittu. Muissa hankkeissa epäselvä vuokrataso tarkoittaa hankkeen toteuttamiseen ja sen arvioituun kannattavuuteen liittyvää riskiä. Hankkeesta vastaavat joutuvat investoimaan merituulivoima-alueiden suunnitteluun ja luvittukseen ennen kuin heillä on tietoa alueen vuokran tasosta

Metsähallitus on myös itse aloittamassa Korsnäsin merituulivoimahankkeen suunnittelun ja luvittamisen huutokauppanettelyllä valittavan yhteistyökumppanin kanssa. Metsähallitus ei tule toteuttamaan hanketta itse vaan myy osuutensa hankkeesta yhteistyökumppanilleen ennen investointia ja jää hankkeeseen merialueen vuokranantajan ominaisuudessa.

Merituulivoimahankkeen suunnittelu ja siihen liittyvät viranomaismenettelyt vievät useita vuosia eivätkä kaikki tutkittavat alueet välttämättä etene toteutusvaiheeseen. Merituulivoiman tuotannon kasvun kannalta onkin tärkeää, että hankekehitystä ja alueiden soveltavuuden tutkimusta tehdään rinnakkain useilla paikoilla. Huutokauppanettelyn suunnittelu ja soveltaminen ei saisi viivästyttää merellä tapahtuvaa tuulivoima-alueiden tutkimista ja kehittämistä. Markkinaehtoinen kehitys huomioiden on hyvä varmistaa, että Metsähallituksen hankekehityksen rinnalla myös muilla toimijoilla on mahdollisuus tuulivoimahankekehitykseen merialueilla.

### ***Läpinäkyvyys valtion merialueiden vuokratasossa parantaa merituulivoimahankkeiden suunnittelun edellytyksiä***

EU:n merienergiastrategiassa jäsenmaita kehoitetaan luomaan pitkän aikavälin kehys merituulivoimasektorin kasvattamiselle ja yhteistyön tekemiselle jäsenmaiden välillä niin merialueiden suunnittelussa kuin sähköverkkorakentamisessa. Kehyssuunnitelman laatimisella voidaan edesauttaa sen varmistamista, että eri elementit, kuten esimerkiksi sähköverkko ja satamainfrastruktuuri, tukevat merituulivoimatuotannon kehittymistä mahdollisimman oikea-aikaisesti. Talousvyöhykkeellä todennäköisesti tulevaisuudessa tapahtuvan merituulivoimarakentamisen kannalta erityistä huomiota kehysuunnitelmassa on hyvä kiinnittää yhteistyöhön muiden jäsenmaiden kanssa.

## Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Yksi merkittävimmistä merituulivoiman kannattavuutta parantavista tekijöistä on teknologian kehitys. Lisäksi merituulivoimahankkeiden toteuttamisen taloudellisia edellytyksiä voidaan parantaa useilla muilla keinoilla, joihin liittyvät selvityshankkeen ehdotukset on esitetty alla.

- Tulee tarkemmin selvittää mahdollisuutta hyödyntää valtion takausta keskisuurten yritysten PPA-sopimusten lisävakuutena tai yleisemmin lisätakauksena merituulivoimahankkeiden lainarahoitukselle.
- Valtion merialueiden vuokrantasosta / vuokrantason määrittelytavasta merituulivoiman tuotantoalueilla tulee tehdä läpinäkyvää siten, että se on huomioitavissa jo hankekehityksen alkuvaiheissa hankkeen kannattavuuden arvioinnissa.
- Merituulivoimasektorin kasvun kannalta nähdään tärkeänä, että Metsähallituksen hankekehityksen rinnalla myös muilla toimijoilla on mahdollisuus tuulivoimahankekehitykseen merialueilla.
- EU:n merienergiastrategian mukaisen kehysuunnitelman laadinta ja siihen liittyvä jäsenmaiden välinen yhteistyö voi olla hyödyllinen erityisesti talousvyöhykkeelle sijoittuvan merituulivoiman kehityksen tukemisessa.

## Lisälukemista

Raportti ”*Tuulivoimarakentamisen edistäminen – keinoja sujuvaan hankekehitykseen ja eri tavoitteiden yhteensovitukseen*”, saatavilla osoitteessa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-354-8>.

International Energy Agency on 2019 julkaissut katsauksen merituulivoiman tuotantokustannuksista jo niiden tulevaisuuden kehityksestä kansainvälisesti: [Offshore Wind Outlook 2019, World Energy Outlook Special Report](#).

## Lisätietoja:

**Hankkeen työryhmän jäsen Liisa Karhu** on työskennellyt tuulivoimahankekehityksessä sekä ympäristöhallinnon eri tasoilla lähes kymmenen vuoden ajan ja toimii projektipäällikkönä FCG Finnish Consulting Groupissa vastaten tuulivoimahankkeiden esisuunnittelusta ja luvitusmenettelyistä.

Yhteystiedot: [liisa.karhu@fcg.fi](mailto:liisa.karhu@fcg.fi)

Lisätietoja: <https://www.fcg.fi/kestava-elinymparisto/energiaratkaisut/tuulivoima>

**Johtava asiantuntija Sirpa Smids** työskentelee yli 12 vuoden kokemuksellaan KPMG:llä infrastruktuuri- ja energiahankkeiden parissa vastaten erityisesti tuulivoimahankkeiden taloudellisista neuvonantopalveluista. Yhteystiedot: [sirpa.smids@kpmg.fi](mailto:sirpa.smids@kpmg.fi)

Lisätietoja: [www.kpmg.fi](http://www.kpmg.fi)

**“Tuulivoimarakentamisen edistäminen – keinoja sujuvaan hankekehitykseen ja eri tavoitteiden yhteensovitukseen” -hanke on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2019 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa.**



Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet