

Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla **TUULI-** hanke



Sijainninhjausmalli
Työpaketti 2.
ALUSTAVA LUONNOS

Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä

Projekti: TUULI-hanke
Työnumero: 23702044
Asiakas: Pohjois-Pohjanmaan liitto
Päiväys: 14.4.2022

Sisältö

1. Tavoitteet	6
1.1 TUULI-hankkeen tavoitteet ja taustaa.....	6
1.2 Valtakunnalliset tuulivoimaa koskevat tavoitteet	6
1.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	6
1.4 Kuntien ja sidosryhmien tavoitteet	7
2. Lähtökohdat	8
2.1 Suunnittelutilanne	8
2.1.1 Maakuntakaava.....	8
2.1.2 Tuulivoimayleiskaavat ja muut tuulivoiman mahdollistavat suunnitelmat	8
2.1.3 Kuntien tuulivoimaa koskevat strategiset suunnitelmat	8
2.2 Tuulivoimatuotanto Pohjois-Pohjanmaalla	8
2.2.1 Tuulivoimatuotanto Pohjois-Pohjanmaan lähialueilla	11
2.3 Tuulivoimatuotantoa ohjaavat ja rajoittavat tekijät	11
2.3.1 Luonnonympäristö ja eläimistö.....	11
2.3.2 Yhdyskuntatekniset rakenteet ja tiestö	11
2.3.3 Asuminen ja yhdyskuntarakenne	11
2.3.4 Palvelut ja elinkeinot.....	11
2.3.5 Virkistys	12
2.3.6 Kulttuuriympäristöt ja maisema	12
2.3.7 Geologiset luonnonvarat ja arvot	13
2.3.8 Erityisalueet	13
3. Sijainninhjausmallin paikkatietoanalyysi	14
4. Potentialisten tuulivoima-alueiden luokittelu	16
4.1 Kyllä-alueet	16
4.2 Ehkä-alueet.....	16
4.3 Ei-alueet.....	18
5. Vaikutusten arviointi	20
5.1 Ilmastovaikutukset	20
5.2 Maisemavaikutukset	20
5.3 Vaikutukset luonnonympäristöön ja eläimistöön	21

5.4	Melu- ja välkevaikutukset.....	21
5.5	Sosiaaliset vaikutukset	21
5.6	Elinkeino-vaikutukset.....	22
5.7	Taloudelliset vaikutukset.....	22
5.8	Sähkösiirtoyhteysien vaikutukset	22
5.9	Yhteisvaikutukset	22
6.	Yhteenveto	23
	Lähteet.....	24

TUULI-hankkeeseen liittyvät myös seuraavat työpaketit:

- TP 1. Tuulivoimatuotantoa ja tuulivoiman sijoittamista koskevien strategisten tavoitteiden muodostaminen (visiotyö)
- TP 3a. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys
- TP 3b. Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys
- TP 3c. Susireviiriselvitys
- TP 4. Sähkösiirtoselvitys

Johdanto

Tämä sijainninhjausmalli on osa Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hanketta, jossa tuotetaan uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja etsitään ratkaisuja toimialan ympäristökysymysten ratkaisuun. Tavoitteena on luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävä kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen.

Sijainninhjausmalli-työpaketissa keskeisenä tavoitteena on ollut kehittää malli tuulivoimatuotannon sijoittamista koskevan päätöksenteon tueksi. Tavoitteena on ollut tunnistaa tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet sekä ne, joilla tuulivoimatuotanto soveltuu huonosti. Sijainninhjausmalli toimii maakunnallisena tuulivoimaa koskevana perusselvityksenä. Mallin laadinnassa on hyödynnetty TUULI-hankkeen muita työpaketteja ja ne täydentävät osaltaan sijainninhjausmallia maakunnallisena tuulivoimaselvityksenä. Vuoden 2022 aikana valmistuva visiotyö on myös keskeinen osa TUULI-hankkeen kokonaisuutta. Visiotyössä muodostetaan tuulivoimatuotantoa ja tuulivoiman sijoittumista koskevat strategiset tavoitteet. Visiotyötä ja sijainninhjausmallia on laadittu rinnakkain tiiviissä vuorovaikutuksessa.

Sijainninhjausmallissa on huomioitu kattavasti ympäristölliset, sosiaaliset ja teknistaloudelliset näkökulmat. Tärkeänä työkaluna tuulivoimalle soveltuvien alueiden kartoittamisessa on hyödynnetty paikkatietoanalyysia. Keskeinen osa mallin laadintaa on ollut myös yhteistyö maakunnan kuntien ja muiden sidosryhmien kanssa. Sijainninhjausmallin lopputuotteena on esitetty maakunnan päivitetty tuulivoimapotentiaali, kokonaisnäkemys tuulivoiman sijoittamisedellytyksistä sekä tuulivoimalle soveltuvien alueiden kuvaukset.

Lopputuotteena esitetyt tuulivoimalle potentiaaliset alueet on jaettu kahteen luokkaan. Alueet ja niiden ominaispiirteet on kuvattu kohdekorteilla. Alueiden osoittaminen tarkentuu maakuntakaavaprosessissa.

Sijainninhjausmallin laadinnassa Pohjois-Pohjanmaan liiton yhteistyökumppanina on toiminut Sweco Infra&Rail Oy. Työtä on ohjannut TUULI-hankkeen ohjausryhmä.



1. Tavoitteet

1.1 TUULI-hankkeen tavoitteet ja taustaa

TUULI-hankkeessa on laadittu kokonaistarkastelu tuuli-voimasta Pohjois-Pohjanmaan alueella. Tavoitteena on luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestäväen kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen.

Sijainninohjausmallissa on tunnistettu tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet sekä määritelty alueita, jotka eivät sovellu tai soveltuvat muita alueita huonommin tuulivoimatuotantoon. Selvitystyössä on huomioitu sekä ympäristö- että teknistaloudelliset näkökohdat.

Loppuotteena on esitetty Pohjois-Pohjanmaan päivitetty tuulivoimapotentiaali, kokonaisnäkemys tuulivoiman sijoittamisedellytyksistä sekä kuvattu tuulivoimalle parhaiten soveltuvat alueet. Työn tuloksia hyödynnetään Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavaan laadinnassa.

1.2 Valtakunnalliset tuulivoimaa koskevat tavoitteet

Maakunnan tuulivoimatuotannon kehittämisen taustalla vaikuttavat kansainväliset ja kansalliset ilmastopoliittikka koskevat tavoitteet. Suomi on sitoutunut YK:n ilmastoso- pimukseen (1994), Kioton pöytäkirjaan (2005) sekä Parii- sin sopimukseen (2015). Myös Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet oh- jaavat Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua ja toimeenpanoa.

Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tämä edellyttää nopeutettuja päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä lisäksi hiilinielujen vahvistamista. Yhtenä keinona on mainittu lähes päästötön sähkön- ja lämmön- tuotanto 2030-luvun loppuun mennessä (Ympäristöminis- teriö 2021).

1.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtion ja kuntien viranomaisten tulee toiminnassaan ottaa huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, edistää niiden toteuttamista ja

arvioida toimenpiteitensä aluerakenteen ja alueidenkäytön kannalta. Valtioneuvosto päätti uudistetuista tavoitteista 14.12.2017. Uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. TUULI-hankkeeseen ja sijainninohjausmalliin liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

Tehokas liikennejärjestelmä

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaalirapahat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.

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

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta. Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.

Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

1.4 Kuntien ja sidosryhmien tavoitteet

TUULI-hankkeeseen liittyen on järjestetty useita tilaisuuksia eri sidosryhmien kanssa. Neuvotteluja, työpajoja ja muita vuorovaikutusmenettelyjä on pidetty eri työpakettien laatimisprosessien yhteydessä.

Visiotyöhön liittyen pidettiin neljä aluetilaisuutta touko-kesäkuussa 2021 ja toiset neljä helmi-maaliskuussa 2022. Tilaisuuksissa koottiin maakunnan kuntien tavoitteita ja näkemyksiä tuulivoimaan liittyen. Tavoitteita ja näkemyksiä on hyödynnetty sijainninhajausmallin laadinnassa. Yleisesti ottaen maakunnan kunnat suhtautuvat tuulivoiman kehittämiseen myönteisesti. Kuntien tuulivoimaa koskevissa linjauksissa on kuitenkin myös jonkin verran eroavaisuuksia. Kuntien välillä on merkittäviä eroja myös siinä, kuinka paljon niiden alueelle on tähän mennessä toteutettu tuulivoimatuotantoa.

Työhön liittyen järjestettiin myös tilaisuuksia maakunnan alueen paliskunnille. Tilaisuuksien tavoitteena oli kerätä tietoa siitä, mitkä alueet ovat poronhoidon näkökulmasta huonoimpia tuulivoimatuotannolle, ja mille alueille tuotannon sijoittaminen voisi olla mahdollista. Paliskuntien näkemykset ovat osaltaan ohjanneet sijainninhajausmallin laadintaa. Vaikutusten arviointi ja alueiden toteuttamismahdollisuudet tarkentuvat maakuntakaavaprosessissa ja myöhemmin mahdollisissa hankekohtaisissa tuulivoimayleiskaavoissa ja YVA-menettelyissä.

Puolustusvoimien kanssa järjestettiin sijainninhajausmalliprosessin laadinnan aikana useita sidosryhmäpalavereita. Tietyillä alueilla tuulivoimalla on toteutuessa vaikutuksia muun muassa puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin. Puolustusvoimien tarpeet ja näkemykset on huomioitu sijainninhajausmallin laadinnassa. Puolustusvoimilta on pyydetty lausunnot myös tuulivoimalle soveltuvien alueiden mahdollisessa jatkosuunnittelussa.

TUULI-hankkeen aikana muiden työpakettien yhteydessä järjestetyt vuorovaikutusmenettelyt on kuvattu tarkemmin kunkin työpaketin raportissa.

2. Lähtökohdat

2.1 Suunnittelutilanne

2.1.1 Maakuntakaava

Vuosituhaten alussa laaditun Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavan uudelleentarkastelu vaihekaavotuksen kautta hyväksyttiin viimeisen vaiheen osalta kesällä 2018. Maakuntakaava on uudistettu kolmessa vaiheessa. Kaikki vaihemaakuntakaavat ovat lainvoimaisia. Kokonaisuudessaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoista voimassa ovat Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava ja kolme vaihemaakuntakaavaa.

Tuulivoimaa on käsitelty 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa. Voimassa olevassa maakuntakaavassa seudullisesti merkittävän tuulivoimapuiston alarajaksi on määritelty kymmenen tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden alueita on osoitettu kolmella merkinnällä: tv-1, tv-2 ja en-tv (tuulivoimaloiden rakentamiseen soveltuvia satama- ja teollisuusalueita). Yleismääräyksen mukaan maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Maakuntakaavassa on annettu myös muita tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyviä yleismääräyksiä.

Pohjois-Pohjanmaalla on viisi naapurimaakuntaa: Keski-Pohjanmaa, Keski-Suomi, Pohjois-Savo, Kainuu ja Lappi. Naapurimaakuntien alueella on voimassa useita tuulivoimaa käsitteleviä maakuntakaavoja. Kainuussa on

parhaillaan meneillään tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen. Myös Pohjois-Savossa ja Keski-Suomessa laaditaan parhaillaan maakuntakaavoja, joissa käsitellään yhtenä teemana tuulivoimaa. Keski-Pohjanmaalla on laadittu tuulivoimaselvitys yhdessä Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan kanssa. Myös Lapin liitossa on käynnistynyt tuulivoimaselvityksen laatiminen.

2.1.2 Tuulivoimayleiskaavat ja muut tuulivoiman mahdollistavat suunnitelmat

Toiminnassa olevia (rakennettuja) tuulivoimapuistoja on Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä 42 kpl (maaliskuu 2022). Pääosalle näistä on laadittu tuulivoimayleiskaava. Lisäksi pienempiä hankkeita on luvitettu myös suunnittelutarveharkintaprosessien kautta.

Hankkeita, joilla on rakennusluvut mutta jotka eivät ole vielä toiminnassa, on yhteensä 35 kpl. Vireillä olevia tuulivoimayleiskaavoja on yhteensä 44 kpl (huhtikuu 2022).

Voimassa olevista tuulivoimayleiskaavoista kaksi sijoittuu merialueelle. Hankkeet eivät ole toistaiseksi toteutuneet.

2.1.3 Kuntien tuulivoimaa koskevat strategiset suunnitelmat

Seuraavat maakunnan kunnat ovat laatineet koko kunnan alueelle oikeusvaikutteiset yleiskaavat, joissa on käsitelty myös tuulivoimaa:

- Hailuoto (strateginen yleiskaava)
- Kuusamo (strateginen yleiskaava)
- Oulu (Uuden Oulun yleiskaava)
- Vaala (Vaalan tuulivoimayleiskaava)

Iin kuntaan ollaan parhaillaan laatimassa strategista yleiskaavaa, jossa yhtenä teemana käsitellään tuulivoimaa. Myös Taivalkosken kuntaan ja Pudasjärven kaupunkiin on valmisteilla tuulivoimaselvitykset. Erilaisia tuulivoimaan liittyviä esiselvityksiä on laadittu myös monissa muissa alueen kunnissa.

Yleiskaavojen ja erilaisten selvitysten lisäksi tuulivoimaa on käsitelty useissa kuntien strategioissa.

2.2 Tuulivoimatuotanto Pohjois-Pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee noin 39 % Suomen toteutetusta tuulivoimatuotannosta (Suomen tuulivoimayhdistys 2021).

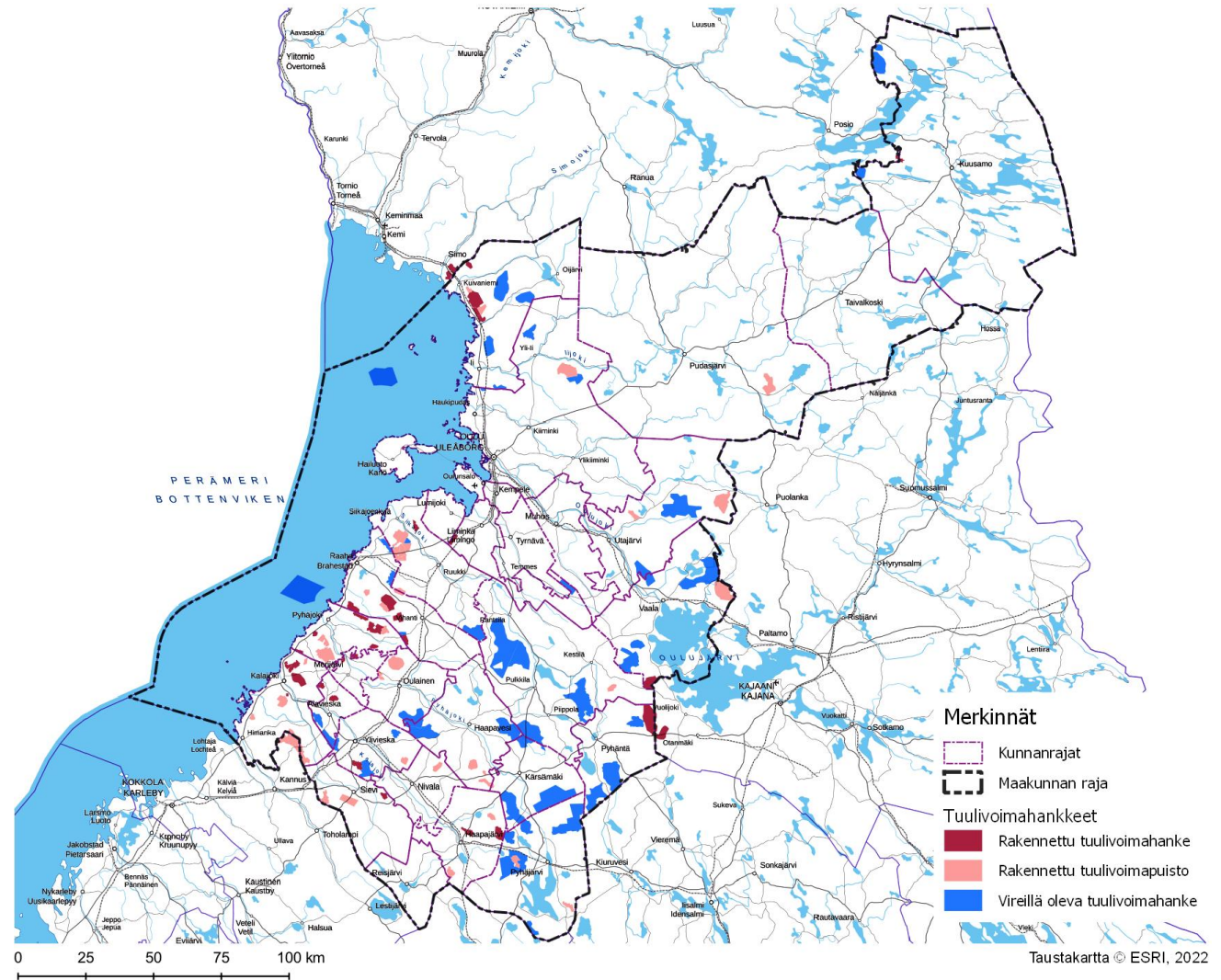
Toteutuneita tuulivoimaloita maakunnan alueella on yhteensä 408 kpl (maaliskuu 2022). Voimaloiden yhteenlaskettu kapasiteetti on noin 1481,5 MW. Eniten toteutuneita tuulivoimaloita on rannikkoalueella. Kunnista eniten tuulivoimatuotantoa on Pyhäjoella (65 voimalaa), Kalajoella (64 voimalaa), Raahessa (62 voimalaa) sekä lissä (52 voimalaa). Maakunnassa on myös useita kuntia, joiden alueella ei ole tuulivoimatuotantoa.

Tuulivoimaloiden, joilla on rakennusluvat mutta jotka eivät ole vielä toiminnassa, yhteenlaskettu kapasiteetti on noin 2657,9 MW.

Vireillä olevissa tuulivoimakaavoissa on suunnitteilla yli 6000 MW lisää kapasiteettia. Vireillä olevia tuulivoimahankkeita on yhteensä 44 kpl. Lisäksi on 110 kpl esisuunnitteluvaiheessa olevia hankkeita (huhtikuu 2022).

Vireillä olevia tuulivoimahankkeita sijoittuu eri puolille maakuntaa, mutta hankkeet painottuvat vahvemmin maakunnan eteläosaan ja rannikkoalueelle. Koillisimaan alueella vireillä olevia hankkeita on toistaiseksi ollut vähemmän. Viime vuosina tuulivoimayhtiöt ovat lisääntyvässä määrin kiinnostuneet myös sisämaa-alueista, sillä kehittynyt tekniikka mahdollistaa tuulivoimatuotannon myös vähemmän tuulisille alueille. Lisäksi rannikkoalueella soveltuvat alueet ovat jo monelta osin rakennettu. Tietyillä alueilla tuulivoimatuotannon kehittämisen hidasteena on muun muassa sähkösiirtokapasiteetin puute.

Tuulivoimahankkeiden koko on kasvanut merkittävästi viime vuosina. Hankkeet ovat kasvaneet sekä voimaloiden määrän että yksittäisten voimaloiden koon osalta. Voimaloiden väliset etäisyydet ovat kasvaneet (tällä hetkellä tyyppillisesti 800–1000 m), mikä on lisännyt tuulivoimapuistojen tarvitseman maa-alan tarvetta. Hankkeiden koon kasvua kuvastaa se, että suurimman toteutuneen tuulivoimapuiston teho on 211 MW (osa Kainuun puolella), kun kapasiteetiltaan suurimmassa vireillä olevassa kaavassa suunnitellaan jo 640 MW suuruista puistoa.



Kuva 1. Tuulivoimahankkeet Pohjois-Pohjanmaan alueella.

Taulukko 1. Pohjois-Pohjanmaan rakennetut ja luvitettut tuulivoimapaistot.

Kunta	Tuulivoimapaisto	Tuulivoimaloita	Teho	Vaihe	Laajennusmahdollisuus
Alavieska	Kytölä	6 kpl	19,8 MW	rakennettu	
Alavieska	Saarenkylä-Vieskajärvi	9 kpl	27 MW	rakennettu	
Haapajärvi	Sauvinmäki 1 & 2	2+7 kpl	6,6+24,2 MW	rakennettu	
Haapajärvi	Välikangas	16 kpl	100 MW	rakennettu	
Haapavesi	Hankilanneva	7 kpl	35 MW	luvitettu	
Haapavesi	Kesonmäki	7 kpl	25 MW	luvitettu	
Hailuoto	Huikku	1 kpl	2 MW	rakennettu	
Ii	Isokangas	5 kpl	25 MW	luvitettu	
Ii	Laitakari 1 & 2	1+1 kpl	1+0,8 MW	rakennettu	
Ii	Myllykangas 1	22 kpl	66 MW	rakennettu	
Ii	Nyby	8 kpl	19,2 MW	rakennettu	
Ii	Olhava	11 kpl	33 MW	rakennettu	
Ii	Pahkakoski	30 kpl	150 MW	luvitettu	
Ii	Palokangas	12 kpl	96 MW	luvitettu	
Ii	Vatunki 1-3	8 kpl	16 MW	rakennettu	
Ii	Viinämäki	5 kpl	25 MW	rakennettu	
Kalajoki	Etelänkylä	2 kpl	6,6 MW	rakennettu	
Kalajoki	Jokela	12 kpl	36 MW	rakennettu	
Kalajoki	Juurakko	7 kpl	30 MW	luvitettu	
Kalajoki	Läntiset	14 kpl	63 MW	luvitettu	
Kalajoki	Mustilankangas 1 ja 2	28 kpl	92,4 MW	rakennettu	
Kalajoki	Mökkiperä-Pahkamaa	29 kpl	139,5 MW	luvitettu	
Kalajoki	Tohkoja 1 ja 2	22 kpl	72,6 MW	rakennettu	
Kalajoki	Torvenkylä	7 kpl	30,1 MW	luvitettu	
Kuusamo	Mäkiäho/Saukkovaara	7 kpl (Kuusamo 4 kpl)	24 MW (Kuusamo 13,7 MW)	rakennettu	
Liminka	Hirvineva	4 kpl	22 MW	rakennettu	
Lumijoki	Sähkäle	1 kpl	2 MW	rakennettu	
Merijärvi	Ristiveto	6 kpl	13,8 MW	rakennettu	
Merijärvi, Pyhäjoki	Pyhäkoski	4 kpl	13,2 MW	rakennettu	
Nivala	Kukonaho	8 kpl	45 MW	luvitettu	
Oulainen	Karahka	25 kpl	150 MW	luvitettu	
Oulainen	Maaselänkangas	8 kpl	30 MW	luvitettu	
Oulu	Riutunkari	2 kpl	6 MW	rakennettu	
Oulu	Vihreäsaari	1 kpl	3,4 MW	rakennettu	
Pudasjärvi	Tolpanvaara	22 kpl	72 MW	luvitettu	
Pyhäjoki	Karhunevankangas	33 kpl	181,5 MW	luvitettu	

Pyhäjoki	Mäkikangas	11 kpl	33 MW	rakennettu	
Pyhäjoki	Oltava	19 kpl	91 MW	rakennettu	
Pyhäjoki	Paltumäki	5 kpl	21,5 MW	rakennettu	
Pyhäjoki	Parhalahiti itäinen	10 kpl	50 MW	rakennettu	
Pyhäjoki	Polusjärvi	10 kpl	48 MW	rakennettu	
Pyhäjoki	Puskakorvenkallio	16 kpl	88 MW	luvitettu	
Pyhäjoki	Silovuori	8 kpl	26,4 MW	rakennettu	
Pyhäjärvi	Murtomäki	15 kpl	90 MW	rakentilla	
Pyhäjärvi	Vuohtomäki	8 kpl	48 MW	luvitettu	
Pyhäntä	Piiparinmäki	41 kpl (Pyhäntä 32kpl)	211 MW (Pyhäntä n.167MW)	rakennettu	
Raahe	Kopsa 1 ja 2	17 kpl	54 MW	rakennettu	
Raahe	Kopsa 3	6 kpl	18 MW	luvitettu	
Raahe	Kuljunniemi	9 kpl	20,7 MW	rakennettu	
Raahe	Raahen eteläiset, Ketunperä	6 kpl	19,8 MW	luvitettu	
Raahe	Raahen eteläiset, Sarvankangas	14 kpl	51,8 MW	rakennettu	
Raahe	Raahen itäiset, Annankangas	10 kpl	30 MW	rakennettu	
Raahe	Raahen itäiset, Nikkarinkaarto	10 kpl	34,5 MW	rakennettu	
Raahe	Raahen satama	2 kpl	6 MW	rakennettu	
Raahe, Siikajoki	Mastokangas	14 kpl	63 MW	luvitettu	
Sievi	Jakoistenkalliot	7 kpl	30,1 MW	luvitettu	
Sievi	Puutikangas	8 kpl	44 MW	luvitettu	
Sievi	Tuppuraneva	4 kpl	13,2 MW	luvitettu	
Siikajoki	Isoneva	22 kpl	132 MW	luvitettu	
Siikajoki	Kangastuuli	21 kpl	130,2 MW	luvitettu	
Siikajoki	Karhukangas	12 kpl	72 MW	luvitettu	
Siikajoki	Vartinoja 1	9 kpl	24,3 MW	rakennettu	
Siikalatva	Kokkoneva	9 kpl	42 MW	luvitettu	
Utajärvi	Maaselkä	7 kpl	32 MW	luvitettu	
Utajärvi	Pahkavaara	37 kpl	189 MW	luvitettu	
Vaala	Metsälamminkangas	24 kpl	132 MW	rakennettu	
Vaala	Turkkiselkä	42 kpl	336 MW	luvitettu	
Ylivieska	Pajukoski 1	9 kpl	29,7 MW	rakennettu	
Ylivieska	Urakkaneva	9 kpl	72 MW	luvitettu	
		yht 837 kpl	3933,6 MW	huom! päivittyvä vielä 4/2022 mukaisiksi	

2.2.1 Tuulivoimatuotanto Pohjois-Pohjanmaan lähialueilla

Kaikkien naapurimaakuntien Pohjois-Pohjanmaan läheisellä alueella (alle 20 km maakunnan rajasta) on suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Toteutuneita tuulivoimapuistoja on Keski-Pohjanmaan puolella Kokkolassa (kaksi tuulivoimapuistoa, yhteensä viisi tuulivoimalaa) ja Kannuksessa (yksi toiminnassa oleva 14 voimalan suuruinen tuulivoimapuisto ja yksi rakenteilla oleva, valmistumisen jälkeen yhteensä 53 tuulivoimalaa) sekä Lapin puolella Simossa (seitsemän tuulivoimapuistoa, yhteensä 60 tuulivoimalaa). Lisäksi Kuusamon ja Posion alueella sijaitsee Saukkovaaran tuulivoimapuisto, jonka seitsemästä voimalasta kolme sijaitsee Posion puolella ja neljä Kuusamon. Piiparinmäen tuulivoimapuisto sijoittuu Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntiin. Pyhännän puolelle on rakennut 32 tuulivoimalaa ja Kajaaniin 9.

2.3 Tuulivoimatuotantoa ohjaavat ja rajoittavat tekijät

2.3.1 Luonnonympäristö ja eläimistö

Pohjois-Pohjanmaa sijoittuu pääasiassa keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan sekä pohjoisboreaalisen vyöhykkeen Koillismaan alueille. Tästä poiketen Pudasjärven ja Taivalkosken eteläosat kuuluvat keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjois-Karjala Kainuun alueeseen ja Livojoen ympäristö Pudasjärvellä pohjoisboreaalisen vyöhykkeen Peräpohjolan alueeseen. Kasvillisuusvyöhykkeen muuttuminen eteläboreaaliseen pohjoisboreaaliseksi näkyy selvästi ylänköalue Koillismaan maisemakuvassa, metsien rakenteessa sekä soiden pinta-aloissa.

Maakunnan alueelle sijoittuu runsaasti Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita sekä muita arvokkaita luontokohteita. Perämeren alueella on runsaasti arvokkaita meriluontokohteita. Arvokkaat luonnonympäristöt ja erilaiset luonnonsuojelualueet ovat keskeinen tuulivoimatuotannon sijoittumiseen vaikuttava tekijä.

Maakunnan luonnonympäristö ja eläimistö on kuvattu tarkemmin viherrakente- ja ekosysteemipalveluselityksessä, susireviiriselityksessä sekä linnuston päämuuttoreitin päivitysselityksessä.

täydentyä.

2.3.2 Yhdyskuntatekniset rakenteet ja tiestö

Maakunnan alueella on kattava tieverkko. Keskeisen maantieverkon rungon muodostavat valtatiet 4, 5, 8, 20 ja 22. Maakunnan alueelle on myös runsaasti metsäautoteitä.

Sähkönsiirtoverkko on keskeinen tuulivoimahankkeiden sijoittumiseen vaikuttava tekijä. Pohjois-Pohjanmaan sähkönsiirtoverkko on kuvattu tarkemmin sähkönsiirtoselvityksessä.

2.3.3 Asuminen ja yhdyskuntarakenne

Pohjois-Pohjanmaan väkiluku on 415 580 (Tilastokeskus, ennakkotieto 2021M11). Maakunnan selvästi suurin kaupunki on Oulu, jossa on 209 551 asukasta. Seuraavaksi suurimmat paikkakunnat ovat Raahe (24 266 as.), Kempele (19 091 as.), Ylivieska (15 385 as.) sekä Kuusamo (15 142 as.).

Eri suuruisia kyläalueita ja haja-asutusalueita on eri puolilla maakuntaa. Rakentaminen painottuu jokivarsiin ja järvien rannoille. Maakunnassa on runsaasti myös loma-asutusta. Lomarakentaminen painottuu vesistöjen äärelle.

Asutus ja loma-asutus ovat keskeisimpiä tuulivoimatuotannon sijoittumiseen vaikuttavia tekijöitä Pohjois-Pohjanmaalla. Vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asukkaat on tärkeä huomioida tuulivoimatuotannon sijoittamisen ohjaamisessa muun muassa melu- ja väkivaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten vuoksi.

2.3.4 Palvelut ja elinkeinot

Matkailu

Pohjois-Pohjanmaa on vilkas matkailumaakunta. Vuonna 2020 Pohjois-Pohjanmaan matkailuliikkeissä yövyttiin yhteensä 1,6 miljoonaa kertaa. Eri suuruisia matkailukohteita sijoittuu kaikkiin maakunnan osiin.

Virkistys- ja matkailualueita Pohjois-Pohjanmaalla ovat muun muassa Oulun kaupunki-seutu sekä Kuusamon Ruka ja Pudasjärven Syöte, joissa yhdistyvät sekä ulkoilu ja liikunta, kuten hiihto ja laskettelu, että maisemalliset arvot. Maakunnan koillisosissa Oulankajoki ja Juuma ovat merkityksellisiä matkailun ja retkeilyn ja Kuusamon joet ja järvet kalastuksen vuoksi. Kuusamon eteläosissa Kylmäluoma jatkuen Hossaan Kainuun puolelle on suosittua retkeilyaluetta ja Hossan alue on kansallispuistoa. Maakunnan lounaisosassa sijaitseva Kalajoki on suosittu matkailukohde.

Poronhoito

Pohjois-Pohjanmaan pohjoisosa on poronhoitoaluetta. Aluetta sijoittuu lin, Oulun, Utajärven, Pudasjärven, Taivalkosken ja Kuusamon alueelle.

Maakunnan alueelle sijoittuu neljäntoista paliskunnan aluetta. Paliskuntien perustietoja on kuvattu seuraavassa taulukossa (lähde: Paliskuntain yhdistys, luettu 7.1.2022).

Taulukko 2. Paliskuntien tiedot

Paliskunta	Maapinta-ala	Max eloporumäärä	Poronomistajia
Kiiminki	851,4 km ²	800	19
Oijärvi	1 278,4 km ²	1 300	71
Ikonen	619,1 km ²	500	30
Kollaja	1 160,6 km ²	1 100	61
Pudasjärvi	2 006,3 km ²	2 200	22
Pudasjärven Livo	1 897,7 km ²	2 100	-
Pintamo	1 812,5 km ²	2 600	57
Taivalkoski	2 459,2 km ²	2 500	91
Akanlahti	641,5 km ²	1 000	16
Tolva	1 287,8 km ²	1 900	61
Alakitka	1 175,9 km ²	1 600	44
Oivanki	1 620,6 km ²	2 400	54
Kallioluoma	1 576,8 km ²	2 300	41
Hossa Irni	3 087,4 km ²	3 000	71

Metsätalous

Tuulivoimatuotannon kannalta potentiaaliset alueet sijaitsevat usein metsäisillä alueilla. Tuulivoimapuistoilla on toteutuessaan vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen hankkeilla. Metsätalouden merkitys Pohjois-Pohjanmaan maakunnalle on huomattava ja metsämaan pinta-ala maakunnassa on Suomen toiseksi suurin. Metsien kasvu on ikäluokkarakenteesta johtuen vahvaa ja vuosittain osa kasvusta jää hakkaamatta. Yksityiset omistavat maakunnan metsistä noin 62 %, valtio 26 %, kunnat, seurakunnat ja yhteisöt noin 7 % sekä yhtiöt noin 5 %. Metsätalouden merkitystä maakunnalle on kuvattu tarkemmin viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselityksessä.

Turvetuotanto

Pohjois-Pohjanmaan energian- ja lämmöntuotanto on perustunut vahvasti turpeen polttoon. Turvetuotannosta ollaan kuitenkin luopumassa sen ilmastovaikutusten vuoksi. Kevään 2022 puhjennut Ukrainan sodan vuoksi on kuitenkin noussut jossain määrin keskusteluun mahdollinen tarve hidastaa turpeesta luopumista energiaomavaraisuustavoitteiden vuoksi.

Turvetuotantoon varattuja alueita sijoittuu eri puolille maakuntaa. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselityksen mukaan Pohjois-Pohjanmaalla turvetoimialan bruttoarvo oli vuonna 2020 86 miljoonaa euroa, jalostusarvo 31 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä (htv) 240. Koko turvetoimialan bruttoarvosta Pohjois-Pohjanmaan osuus oli 17 %, jalostusarvosta 25 % ja henkilöstöstä 17 %.

Käytöstä poistuvat turvetuotantoalueet voivat tarjota mahdollisia sijoittumispaikkoja myös tuulivoimapuistoille.

2.3.5 Virkistys

Maakunnan alueella on runsaasti erikokoisia ja merkitykseen erilaisia virkistysalueita. Alueet on kuvattu tarkemmin viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselityksessä. Alueet, joiden pääkäyttötarkoitus on matkailu ja virkistys, soveltuvat heikosti tuulivoimalle. Toitettujen tuulivoimapuistojen alueita on kuitenkin edelleen mahdollista hyödyntää virkistyskäytössä.

2.3.6 Kulttuuriympäristöt ja maisema

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee yhteensä 106 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita sijoittuu runsaasti eripuolille maakuntaa.

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi on hyväksytty valtioneuvostossa 18.11.2021. Pohjois-Pohjanmaalle sijoittuu (kokonaan tai osittain) neljäntoista valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta:

- Reisjärven kulttuurimaisemat (Reisjärvi)
- Kalajokilaakson viljelymaisemat (Haapajärvi, Nivala, Sievi, Ylivieska)
- Rahjan saaristomaisemat (Kalajoki)
- Miilurannan asutusmaisema (Kärsämäki)
- Hailuoto (Hailuoto, Oulu)

- Limingan lakeuden kulttuurimaisema (Kempele, Liminka, Lumijoki, Oulu, Tyrnävä)
- Oulujokilaakson kulttuurimaisemat (Muhos, Oulu, Tyrnävä)
- Rokuanvaaran maisemat (Muhos, Utajärvi, Vaala)
- Manamansalon kulttuurimaisemat (Vaala)
- Olvassuo (Pudasjärvi, Puolanka, Utajärvi)
- Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat (Pudasjärvi)
- Iijoen jokivarsimaisemat (Pudasjärvi, Taivalkoski)
- Tyräjärven kulttuurimaisemat (Taivalkoski)
- Määttälänvaaran kulttuurimaisemat (Kuusamo)
- Rukan vaarajono (Kuusamo)
- Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat (Kuusamo, Salla)

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee 81 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

2.3.7 Geologiset luonnonvarat ja arvot

Tuulivoimatuotannon sijoittamisen ohjaamisessa on tärkeä huomioida myös arvokkaat geologiset muodostumat, harjijensuojeluohjelmaan kuuluvat alueet sekä pohjavesialueet. Arvokkaita geologisia muodostumia ja pohjavesialueita sijoittuu laajasti eri puolille maakuntaa. Laajimpia harjijensuojeluohjelmaan kuuluvia kohteita ovat Manamansalo ja Rokua.

2.3.8 Erityisalueet

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelle sijoittuu Puolustusvoimien toimintoja. Pohjois-Pohjanmaan alueelle sijoittuu kaksi lentoasemaa (Oulu ja Kuusamo) sekä useita lentoaikoja (Ii, Pudasjärvi, Raahe, Vaala, Ylivieska). Naapurimaakuntien alueelle sijaitsevien Kajaanin, Kemin ja Kokkolan lentoasemien lentoesterajoitusalueet yltyvät osin myös Pohjois-Pohjanmaan alueelle. Lentoasemien lentoesterajoitusalueet vaikuttavat osaltaan tuulivoimatuotannon sijoittamiseen. Lisäksi tuulivoimatuotannon sijoittumiseen vaikuttavat etenkin varalaskupaikat.

3. Sijainninhjausmallin paikkatietoanalyysi

Tuulivoimalle soveltuvien alueiden kartoittaminen aloitettiin määrittelemällä alueet, joille tuulivoimaa ei ole mahdollista sijoittaa. Alueille määriteltiin myös suojavyöhykkeet, joiden avulla varmistetaan, ettei tuulivoima aiheuta haitallisia ympäristövaikutuksia.

Suojavyöhykkeiden määrittelyssä huomioitiin viranomaisten ja sidosryhmien näkemykset. Lisäksi otettiin huomioon aiempien tuulivoimaselvitysten yhteydessä käytetyt suojavyöhykkeet. Suojavyöhykkeet hyväksyttiin TUULI-hankkeen ohjausryhmässä.

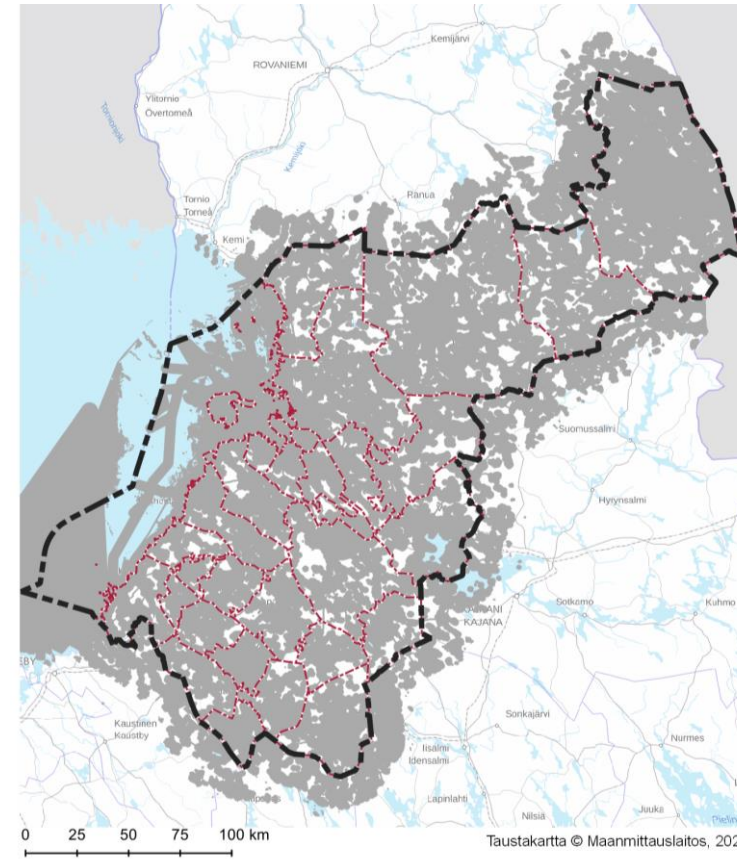
Paikkatietotarkastelun yhteydessä huomioitiin myös muut TUULI-hankkeen työpaketit.

Alueiden minimipinta-alaksi määriteltiin 7 km², sillä analyysin tavoitteena oli kartoittaa seudullisen kokoluokan tuulivoimapuistoja. Pinta-alarajan määrittelyssä huomioitiin viimeisimpien tuulivoimahankkeiden tyyppillisesti vaatima voimalakohtainen pinta-ala. Merialueella käytettiin suurempaa minimipinta-alaa, sillä taloudellisten näkökulmien vuoksi yksittäisten pienien tuulivoimapuistojen toteuttaminen merialueelle on haastavaa. Merialueelle kriteeristöt poikkesivat muutenkin tietyiltä osin maa-alueesta, sillä poissulkuanalyyssissa huomioitiin alla olevassa taulukossa esitettyjen suojavyöhykkeiden lisäksi myös syvyystiedot (alueen tulee olla yli 10m mutta alle 50m syvä). Lisäksi rannikolle asetettiin 10 kilometrin suojavyöhyke merialuesuunnitelman pohjalta. Suojavyöhykkeellä pienennetään muun muassa maisemavaikutuksia.

Tavoitteena oli kartoittaa uusia tuulivoima-alueita, joten esille nousseista alueista rajattiin pois ne, joille on jo toteutettu tuulivoimapuisto. Lisäksi pois rajattiin ne alueet, joille on laadittu tuulivoimayleiskaava ja voimalat saaneet jo rakennusluvut.

Alueiden rajaukset tarkentuvat maakuntakaavassa ja myöhemmin mahdollisessa yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Edellä kuvattujen periaatteiden pohjalta muodostetut suojavyöhykkeet perusteluineen on kuvattu seuraavan sivun taulukossa. Taulukossa esitettyjen suojavyöhykkeiden lisäksi analyysissa on huomioitu myös linnuston päämuuttoreitti. Sijainninhjausmallissa ei esitetä uusia tuulivoima-alueita linnuston päämuuttoreiteille.



Kuva 2. Analyysin pohjalta muodostuneet tuulivoimalle soveltumattomat alueet (ilman linnuston päämuuttoreittiä).

Taulukko 3. Poissulkuanalyyssissa käytetyt suojavyöhykkeet.

Alue / toiminto	Suojavyöhyke	Peruste
Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelma-alueet, maakuntakaavan SL-1 alueet (> 50 ha alueet)	500 m	Luontoarvojen turvaaminen
Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelma-alueet, maakuntakaavan SL-1 alueet (<50 ha alueet)	200 m	Luontoarvojen turvaaminen
Natura-alue (SPA), suojeluperuste linnusto	1000 m	Suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää (LSL 64 §)
Natura-alue (SCI), suojeluperuste luontotyytit	500 m	Suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää (LSL 64 §)
IBA ja Finiba	1000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
MAALI-alueet	500 – 1000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
Merikotka, maakotka	2000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
Sääksi	1000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
Muuttohaukka, arosuohaukka	1000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
Arvokkaat geologiset muodostumat, harjijensuojeluohjelma	100 m	Geolodisten ja maisemallisten arvojen turvaaminen
Pohjavesialueet	100 m	Pohjaveden pilaamiskielto
Luo-1 alueet	100 m	Luontoarvojen turvaaminen
EMMA-kohteet	500 m	Luontoarvojen turvaaminen
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, ehdotus valtakunnallisesti arvokkaaksi maisemaalueeksi (MAPIO-työryhmä)	1000 m + laadullinen arviointi	Maisema-arvojen turvaaminen
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	1000 m + laadullinen arviointi	Maisema-arvojen turvaaminen
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	1000 m + laadullinen arviointi	Maisema-arvojen turvaaminen
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	1000 m + laadullinen arviointi	Maisema-arvojen turvaaminen
Muinaisjäännösalueet	Tuotu esille kohdekorteissa	Huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa
Muinaisjäännöspisteet	Tuotu esille kohdekorteissa	Huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa

Asunnot ja loma-asunnot	1500 m	Meluvaiikutukset (tuulivoiman melutason ohjearvot), välke, viihtyisyys
Maakuntakaavan virkistys- ja matkailualueet, -reitit ja -kohteet	500 m	Meluvaiikutukset (tuulivoiman melutason ohjearvot)
Luonnon- ja kansallispuistot	500 m	Luonto- ja maisema-arvojen ja erämaisuuden turvaaminen
Puolustusvoimien alueet	4000 m	Puolustusvoimien tarpeiden turvaaminen
Lentokenttien esterajoituspinnat	6000–15 000 m	Lentoliikenteen edellysten turvaaminen
Lentopaikkojen esterajoituspinnat	3000 m	Lentoliikenteen edellysten turvaaminen
Varalaskupaikat	12 000 m	Lentoliikenteen edellysten turvaaminen
Ilmatieteen laitoksen säätutka	5000 m	Säätutkan toiminta turvaaminen
Liikenneväylät (100 km/h tai yli)	350 m	Voimalan kokonaiskorkeus + 50 m
Liikenneväylät (alle 100 km/h)	330 m	Voimalan kokonaiskorkeus + 30 m
Rataverkko	350 m	Voimalan kokonaiskorkeus + 50 m
Suurjännitejohdot	450 m	Voimalan kokonaiskorkeus x 150m
Meriväylä	2400 m	Laivaliikenteen edellytysten turvaaminen
Veneväylä	350 m	Voimalan kokonaiskorkeus + 50 m
Poronhoidon kannalta tärkeät alueet (erotusaidat)	Laadullinen arviointi	Elinkeinon turvaaminen, poronhoitolaki
Tärkeät laidunalueet (vasomisaalueet)	Laadullinen arviointi	Elinkeinon turvaaminen, poronhoitolaki

4. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden luokittelu

Analyysin myötä esille nousseet alueet jaettiin kolmeen luokkaan: *kyllä*, *ehkä* ja *ei*-alueiksi. Alueiden luokittelussa huomioitiin muun muassa maakunnan kuntien näkemykset, teknistaloudelliset tekijät (sähkönsiirtoverkko ja -kapasiteetti), olemassa olevat tuulivoimapuistot ja -hankkeet, elinkeinot (mm. poronhoito, matkailu), luonnonympäristöön liittyvät tekijät sekä puolustusvoimien tarpeet.

Alueiden merkinnät ja rajaukset tarkentuvat maakuntakaavavaiheessa.

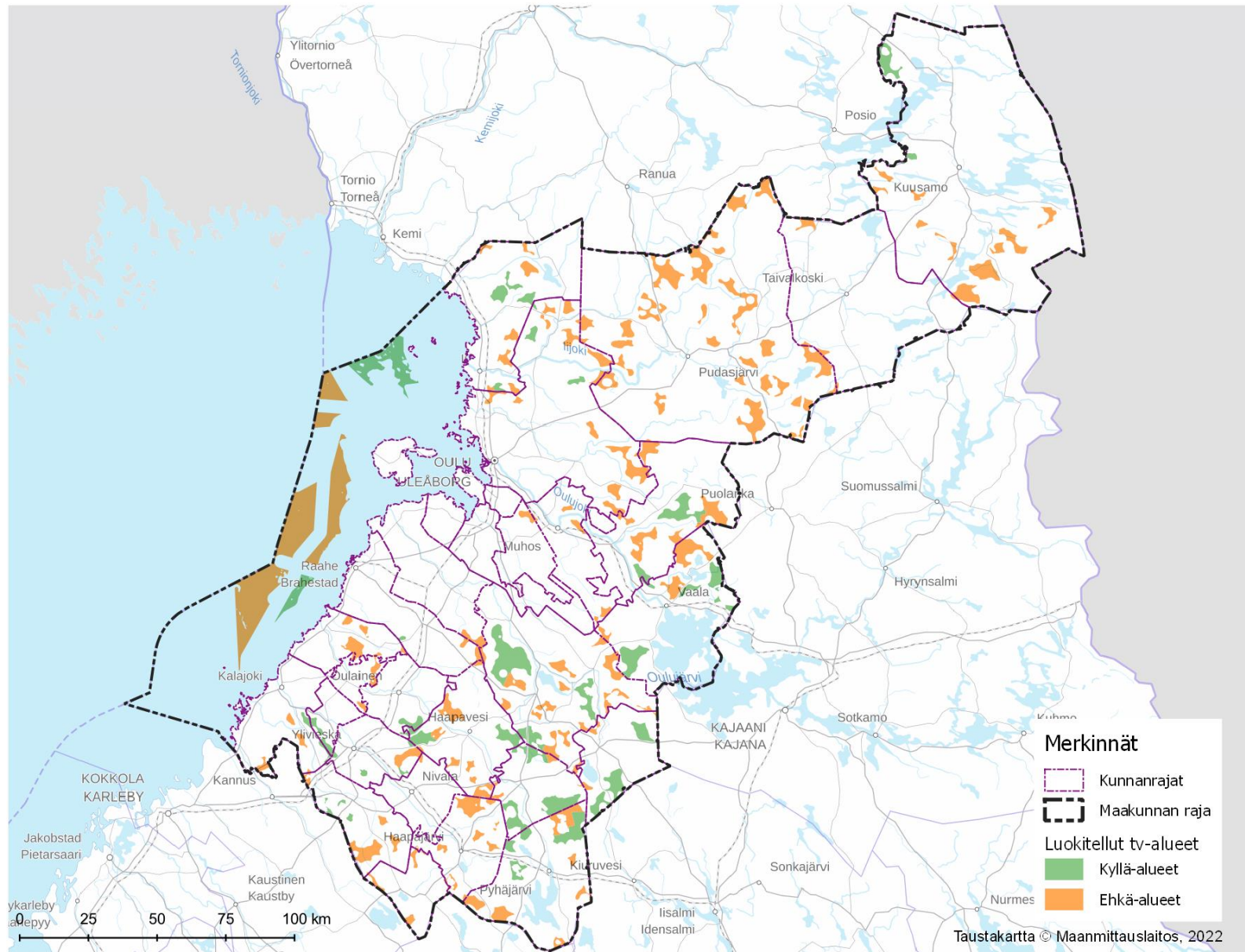
4.1 Kyllä-alueet

Kyllä-alueiksi luokiteltiin yhteensä 43 analyysissä esille nousutta aluetta. Alueiden pinta-ala on yhteensä 1306 km². Alueista kaksi sijoittuu merialueelle. Keskeisenä kriteerinä alueen sijoittamiselle *kyllä*-luokkaan pidettiin olemassa olevaa hankekehitystilannetta sekä sähkönsiirron toteuttamismahdollisuuksia. Alueet ovat myös Puolustusvoimien näkökulmasta toteuttamiskelpoisia. Osa alueista sijoittuu olemassa olevien tuulivoimapuistojen laajennuksiksi.

Kyllä-alueet ja *ehkä*-alueet on esitetty seuraavan sivun kartalla. Suurempana versio numerointineen on esitetty raportin liitekartalla ja alueet on kuvattu tarkemmin kohdekuvausissa.

4.2 Ehkä-alueet

Ehkä-alueiksi luokiteltiin yhteensä 120 analyysissä esille nousutta aluetta. Alueiden pinta-ala on yhteensä 3241 km². Alueista neljä sijoittuu merialueelle. Alueet ovat ominaispiirteiltään sellaisia, että niille voidaan lähtökohtaisesti tutkia seudullisen tuulivoimapuiston sijoittamista. Tuulivoimatuotannon toteuttamismahdollisuudet tarkentuvat näiden alueiden osalta maakuntakaavaprosessin yhteydessä.



Kuva 3. Kyllä- ja ehkä-alueet.

4.3 Ei-alueet

Alueita rajautui *Ei-alueiksi* yhteensä 88 kpl. Näitä alueita ei esitetä jatkosuunnitteluun tuulivoima-alueiksi. Alueet ja keskeiset perustelut niiden poisjättämiselle on esitetty seuraavassa taulukossa. Yleisimpiä syitä alueiden sijoittamiselle Ei-alue-luokkaan ovat Puolustusvoimien tarpeiden ja kuntien näkemysten huomiointi. Osa puolustusvoimien tarpeiden vuoksi pois jätetyistä alueista on samoja, joita myös poronhoidon edustajat pitivät heikosti tuulivoimalle soveltuvina.

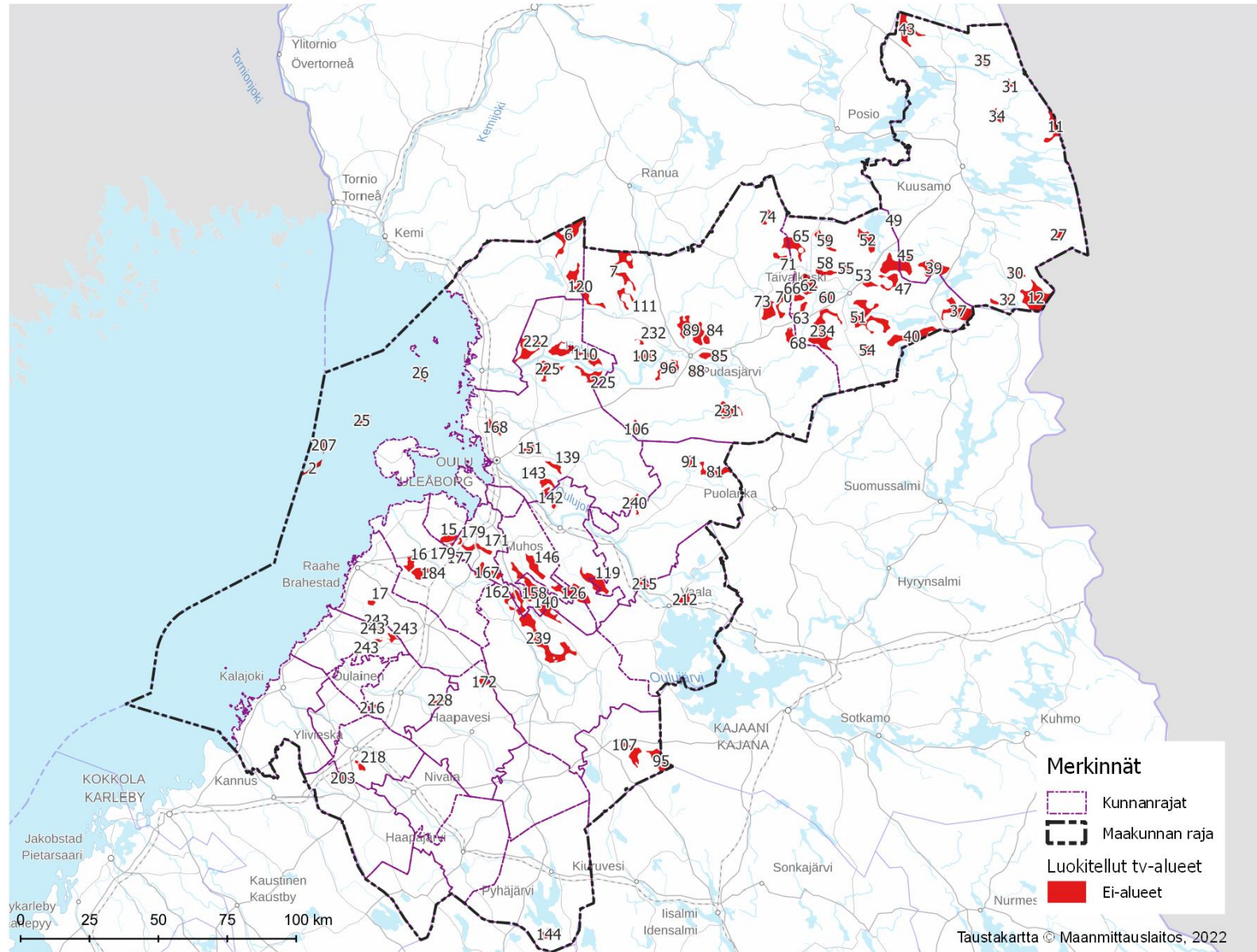
Seuraavan sivun kartassa on esitetty alueiden sijainnit.

Taulukko 4. Ei-alueiksi luokitellut alueet.

Alue/alueet	Pinta-ala	Keskeiset perusteet
nro 2, 25, 26, 207	9 km ² , 7 km ² , 9 km ² , 7 km ²	Pieni koko (merialueella)
nro 6	41 km ²	Litokairan läheisyys, kunnan tahtotila
nro 7	36 km ²	Litokairan läheisyys
nro 11, 12	20 km ² , 66 km ²	Valtakunnan rajan läheisyys
nro 15, 16	14 km ² , 14 km ²	Puolustusvoimat
nro 17	4 km ² / 7 km ²	Kaivosalue
nro 27	7 km ²	Valtakunnan rajan läheisyys, poronhoito
nro 30	11 km ²	Puolustusvoimat
nro 31, 35	8 / 6 km ² , 9 km ²	Kansallispuiston läheisyys, poronhoito
nro 32, 37	7 / 6 km ² , 42 km ²	Puolustusvoimat, kansallispuiston läheisyys
nro 34	11 km ²	Poronhoito
nro 39, 40, 45, 47, 49	40 km ² , 44 km ² , 54 km ² , 16 km ² , 7 km ²	Puolustusvoimat
nro 51, 52, 53, 54, 55	58 km ² , 25 km ² , 7 km ² , 11 km ² , 10 km ²	Puolustusvoimat
nro 58, 59, 60, 63, 66	11 km ² , 20 km ² , 60 km ² , 8 km ² , 7 km ²	Puolustusvoimat
nro 68, 70, 71, 73, 74, 234	13 km ² , 9 km ² , 8 km ² , 23 km ² , 7 km ² , 55 km ²	Puolustusvoimat
nro 81, 91	23 km ² , 8 km ²	Soinen alue
nro 84, 85, 88, 89, 96, 103	20 / 6 km ² , 14 km ² , 13 km ² , 53 km ² , 25 km ² , 9 km ²	Varalaskupaikan läheisyys
nro 95, 107	26 km ² , 21 km ²	Kunnan tahtotila
nro 106	8 km ²	Poronhoito
nro 110	45 km ²	Kaupungin tahtotila
nro 111	11 km ²	Litokairan läheisyys, kunnan tahtotila
nro 119	38 km ²	Puolustusvoimat

nro 120	44 km ²	Litokairan läheisyys, osin kunnan tahtotila
nro 126	47 km ²	Puolustusvoimat
nro 139, 142, 143, 151, 168, 222, 225	9 km ² , 15 km ² , 12 km ² , 10 km ² , 15 km ² , 25 km ² , 44 km ²	Kaupungin tahtotila
nro 140, 158, 162, 167	71 km ² , 14 km ² , 8 km ² , 21 km ²	Puolustusvoimat
nro 171, 177, 179, 184	8 km ² , 8 km ² , 7 / 2 km ² , 19 km ²	Puolustusvoimat
nro 172	8 km ²	Luonnonarvot
nro 203	9 km ²	Alueen haastava muoto
nro 212	9 km ²	Soinen alue
nro 215	7 km ²	Kunnan tahtotila
nro 216	12 / 4 km ²	Kuntien tahtotila
nro 218	15 / 6 km ²	Kaupungin tahtotila
nro 228	9 km ²	Kaupungin tahtotila
nro 231	25 km ²	Soinen alue, poronhoito
nro 232	20 / 2 km ²	Alueen haastava muoto, poronhoito
nro 239	76 km ²	Varalaskupaikan läheisyys
nro 240	40 / 6 km ²	Alueen haastava muoto

Pinta-alat ennen ja jälkeen kauttaviivan kuvaavat koko alueen pinta-alaa ja rajaustarkistuksen jälkeistä pinta-alaa (koko alueesta vähennetty esim. alueelle jo sijaitsevan tuulivoimapaiston alueen pinta-ala).



Kuva 4. Analyysin pohjalta muodostetut Ei-alueet.

5. Vaikutusten arviointi

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia tulee sekä rakentamis-, toiminta- että purkamisvaiheista. Vaikutukset ovat osin pysyviä pitkäaikaisvaikutuksia, osin lyhytkestoisia vaikutuksia. Toiminnan aikaisista vaikutuksista yleensä merkittävimpinä pidetään maisema-, melu- ja välkevaikutuksia. Liikenteen lisäystä on eniten rakentamis- ja purkuvaiheissa. Lisäksi tuulivoimalla on myönteisiä vaikutuksia esimerkiksi alueiden tiestön kuntoon sekä kunnan ja maanomistajien talouteen. Keskeinen osa tuulivoimahankkeiden vaikutuksia on myös sähkönsiirtoyhteyksistä aiheutuvat vaikutukset.

Tuulivoimarakentamisen keskeisiä vaikutuksia ovat muun muassa seuraavat:

- Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- Melu- ja välkevaikutukset
- Vaikutukset luonnonympäristöön ja luonnonsuojeluun
- Linnustovaikutukset
- Ilmastovaikutukset
- Taloudelliset vaikutukset
- Vaikutukset virkistyskäyttöön
- Vaikutukset elinympäristöön ja elinoloihin, sosiaaliset vaikutukset
- Vaikutukset elinkeinoihin
- Liikennevaikutukset
- Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Seuraavassa on kuvattu tuulivoimarakentamisen keskeisimpiä vaikutuksia ja arvioitu yleisellä tasolla sijainninhajausmallissa esitettyjen ratkaisujen vaikutuksia. Arviointi perustuu asiantuntija-arvioon, aiemmista tuulivoimahankkeista ja niiden suunnitteluprosesseista saatuaan tietoon sekä tekstissä esitettyihin lähdeaineistoihin. Aluekohtaisia vaikutuksia on kuvattu tarkemmin kohdekuvauksissa.

5.1 Ilmastovaikutukset

Tuulivoiman ilmastovaikutukset syntyvät välillisesti tuulivoiman syrjäyttäessä markkinoilta fossiilienergiaa. Savolaisen ym. (2019) tekemässä tutkimuksessa todetaan tuulivoiman olevan erittäin hyvä energiamuoto suurten päästövähennemien saavuttamisen kannalta myös vertailtaessa muihin uusiutuviin energiamuotoihin.

Tuulivoiman aiheuttamat päästöt syntyvät pääasiassa tuulivoiman rakentamisessa, kuljettamisessa sekä huollon yhteydessä. Kielteiset ilmastovaikutukset painottuvat tuulivoimahankkeen alkuvaiheeseen ja myönteiset vaikutukset tuulivoiman tuotantovaiheeseen. Kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy myös voimajohtojen rakentamisen yhteydessä muun muassa johtokäytävien raivauksen yhteydessä tapahtuvan hiilinielujen pienenemisen myötä. Vaikutukset ovat hyvin vähäisiä suhteessa tuulivoiman myönteisiin vaikutuksiin.

Täydentyy

5.2 Maisemavaikutukset

Tuulivoimalat ja niihin liittyvät sähkönsiirtorakenteet sekä alueiden vaatima tieverkko muuttavat maisemaa. Voimalat vaikuttavat maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun (Ympäristöministeriö 2016a). Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat usein vähäisiä, sillä tuulivoima-alueen toteuttaminen ei yleensä edellytä merkittävää maastonmuotoilua. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maiseman luonteeseen riippuvat tarkastelualueen maisemakokonaisuudesta sekä tuulivoimalarakenteiden hallitavuudesta maisematilassa. Alueella, joka on voimakkaasti ihmisen toimintojen muokkamaa, tuulivoimarakentamisen aiheuttama alueen luonteen muutos on vähäisempi kuin alueella, joilla ihmisen toimintoja on vain vähän tai ei ollenkaan.

Tuulivoiman aiheuttamien maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan energiamuotona (Ympäristöministeriö 2016a).

Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu etenkin voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Voimaloiden korkeudet ovat kasvaneet viime vuosina, mikä on osaltaan lisännyt maisemavaikutuksia.

Kulttuuriympäristö- ja maisema-aluevaikutukset, täydentyy

5.3 Vaikutukset luonnonympäristöön ja eläimistöön

täydentyy

5.4 Melu- ja välkevaikutukset

Tuulivoimalla on aina meluvaikutuksia. Tuulivoimalan ääni syntyy roottorin lapojen sekä voimalan koneiston osien aiheuttamasta äänestä. Tuulivoimaloiden melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet (esimerkiksi liikenne) juuri erottuvuuden takia. Taustaaänen voimakkuuteen vaikuttavat tuulennopeuden lisäksi havaintopaikan etenkin ympäristö ja vuodenaika.

Mekaanista ääntä tuulivoimaloissa aiheuttavat muun muassa lavat, generaattori ja vaihdelaatikko. Melua syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin väliin jäävä ilmamassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua.

infraäänivaikutukset

Subjektiiviseen kokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät, kuten kuulijan asenne tuulivoimaa kohtaan sekä visuaaliset tekijät. Asukkaat, joilla on aiempaa kokemusta tuulivoimasta, suhtautuvat yleensä siihen myönteisemmin kuin asukkaat, joilla ei ole omaa kohtaista tuulivoimalakokemusta.

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa voimaloiden oikealla sijoittelulla, eli riittävällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin. Meluvaikutuksiin vaikuttavat myös laitoskoko ja -tyyppi sekä käyttöasetukset.

Taulukko 5. Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista.

	Ulkomelutaso LAeq päivällä klo 7–22	Ulkomelutaso LAeq yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke voi ulottua enintään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutukseen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuodenaika ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja, ja ympäristöministeriö suosittelee käyttämään muiden maiden ohjearvoja. Välkevaikutusten arviointi tulee tehdä tarkemmassa suunnittelussa, kun hankkeiden tuulivoimaloiden määrä, sijainti ja tekniset yksityiskohdat ovat tiedossa. Välkevaikutusta vähentää määritetty suojaetäisyys asutukseen.

5.5 Sosiaaliset vaikutukset

Tuulivoimalla on vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksia syntyy mm. melusta, välkkeestä, lisääntyvästä liikenteestä ja virkistysolosuhteiden muutoksesta. Tuulivoimalla voi olla vaikutuksia myös koettuun asumisviihtyvyyteen. Suojavyöhykkeiden määrittelyn yksi tarkoitus on vähentää sosiaalisia vaikutuksia. Asukkaiden suhtautuminen tuulivoimaan vaikuttaa kokemukseen, ja tarkemmassa suunnittelussa onkin tärkeää kiinnittää huomiota riittävään vuorovaikutukseen ja osallisten vaikuttamis mahdollisuuksiin.

Tuulivoimatuotanto muuttaa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita, vaikkakin tuulivoimapuistojen toiminnan aikana alueilla voi edelleen ulkoilla, marjastaa, sienestää ja metsästää. Mikäli tuulivoimarakentaminen muuttaa maisemaa tai tuo meluvaikutuksia, vaikuttaa se kuitenkin merkittävästi luontokokemukseen. Toisaalta tiestön parantamisen myötä alueiden saavutettavuus paranee.

5.6 Elinkeinovaikutukset

poronhoito, matkailu, täydentyä

5.7 Taloudelliset vaikutukset

Uusiutuvan energian tuotannon lisääntymisen ohella tuulivoima keskeisimmät myönteiset vaikutukset liittyvä talouteen. Tuulivoimalla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kuntatalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen, työllisyysvaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta. Tuulivoimatuotanto tuo myös maanomistajille maanvuokratuloja.

Kunnan saama kiinteistöveron suuruus riippuu monesta tekijästä: tuulivoimapuistojen koosta (voimaloiden lukumäärästä, joka vaikuttaa kokonaisinvestoinnin suuruuteen sekä veroprosenttiin), iästä ja investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta voi kertyä sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Esimerkiksi kymmenen voimalan suuruisesta puistosta voi siis tulla kaupungille kiinteistöverotuloja koko elinkaaren aikana yli 4 miljoonaa euroa. Lisäksi kunta perii voimaloista rakennuslupamaksun.

Tuulivoimaloilla pelätään usein olevan negatiivisia vaikutuksia lähialueiden ja vaikutusalueen kiinteistöjen (vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen) arvoon. Yksiselitteistä tutkimusnäyttöä tästä ei kuitenkaan ole. Taloustutkimuksen (Suomen tuulivoimayhdistys/FCG 2022) tutkimuksessa käytettyjen tilastomatematiikkaisten menetelmien perusteella tuulivoimaloiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollista vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Tämän tutkimuksen tuloksissa todetaan, että toteutetuilla tuulivoimaloilla ei ole ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Kohdekuntia olivat Haapajärvi, Jokioinen, Kalajoki, Karvia, Närpiö, Perho, Raahe ja Simo. Tutkimuksen otoksena oli 1134 Maanmittauslaitoksen rekisteristä peräisin olevaa asuinkiinteistökauppaa. Tutkimuksessa käytettiin tilastomatematiikkaista menetelmiä.

5.8 Sähkönsiirtoyhteyksien vaikutukset

Myös tuulivoimaloihin liittyvillä sähkönsiirtoyhteyksillä on usein merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset kohdistuvat etenkin luontoon ja maisemaan. Kielteisiä vaikutuksia voimajohtodoilla on usein myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoissaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä.

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Tämän vuoksi voimajohtojen alla tapahtuvan marjojen poimimisen, maanviljelyn tai metsätöiden tekemisen rajoittamista ei ole nähty tarpeellisena.

Tuulivoimapuistojen sisällä käytetään usein maakaapeleita. Joissakin tapauksissa myös tuulivoimapuistojen ulkopuolisessa sähkönsiirrossa on mahdollista käyttää maakaapeleita. Myös maakaapelit vaativat avoimena pidettävän käytävän maastoon. Maakaapeleiden vaikutukset ovat kuitenkin muun muassa maisemavaikutusten osalta monelta osin ilmajohtoja pienemmät.

5.9 Yhteisvaikutukset

täydentyä

6. Yhteenveto

Täydenty.



Lähteet

- Air Navigation Services Finland, 2021. Korkeusrajoitukset paikkatietona. Osoitteessa: <https://www.ansfinland.fi/fi/palvelumme/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona> (luettu 1.12.2021)
- Fingrid Oyj (2021a). Kantaverkon kehittämissuunnitelma. Osoitteessa: <https://www.fingrid.fi/sivut/ajankohtaista/tiedotteet/2021/kantaverkon-kehittamissuunnitelma-2022-2031-on-julkaistu/> (luettu 9.2.2022)
- Fingrid Oyj (2021b). Karttapalvelu. Osoitteessa: <https://fingrid.navici.com/>
- Fingrid Oyj (2021c). Verkkovisio. Osoitteessa: <https://www.fingrid.fi/kanta-verkko/kehittaminen/verkkovisio/> (luettu 9.2.2022)
- Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. Osoitteessa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas> (luettu 7.1.2022).
- Liikennevirasto (Väylä) 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/201
- Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Osoitteessa: http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_list.aspx (luettu 22.3.2022).
- Paliskuntain yhdistys. Paliskunnat kartalla. <https://paliskunnat.fi/map/> (luettu 12.4.2022)
- Paliskuntain yhdistys. Paliskuntien tiedot. <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/> (luettu 12.5.2022)
- Paliskuntain yhdistys 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (PoroYVA).
- Savolainen, H., Karhinen S., Ulvi, T. ja Kopsakangas-Savolainen, M. 2019. Hajautetun uusiutuvan energian aluetaloudellisten vaikutusten arviointi ENVIREGIO-mallilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 31 / 2019.
- Suomen tuulivoimayhdistys / FCG (2022). Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Osoitteessa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-jasuinkiinteistöjen-hinnat-2022-1.pdf> (luettu 8.4.2022).
- Suomen tuulivoimayhdistys 2022. Tuulivoima Suomessa -kartta. Osoitteessa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>
- Tilastokeskus (2022). Kuntien avainluvut. Osoitteessa: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS> (luettu 5.4.2022)

- Tuuliatlas. Osoitteessa: <http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>
- Valtioneuvosto (2018). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.
- Valtioneuvoston kanslia 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.
- Ympäristöministeriö 2021. Hiilineutraali Suomi 2035. <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>. (luettu 12.4.2022)
- Ympäristöministeriö (2016a). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016
- Ympäristöministeriö (2016b). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Paikkatieto- ja kartta-aineistot:

- Pohjois-Pohjanmaan liiton paikkatietoaineistot
- Pohjois-Pohjanmaan kuntien toimittamat aineistot
- BirdLife Suomi, lintujen päämuuttoreitit Suomessa <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- Fingrid, karttapalvelu <https://fingrid.navici.com/>
- Museovirasto, kulttuuriympäristörekisteri <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoena-paikkatietoaineistot>
- Lipas, Liikuntapaikat.fi <https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyo/lipas-liikuntapaikat.fi/lipas-2019-2-0>
- SYKE 2021. ykr-aineisto.
- Väylä, karttapalvelu <https://julkinen.vayla.fi/oskari/>
- Ympäristöhallinnon karttapalvelu Karpalo <https://www.p2.ymparisto.fi/KarpaloSilverlight/>
- Ympäristöhallinnon latauspalvelu Lapio <https://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html>
- Maanmittauslaitos, avoimien tiedostojen latauspalvelu <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Lisäksi lähteenä toimivat TUULI-hankkeen muut työpaketit.