



# **Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035**

**Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset**

**Maakuntakaavaselostus**

**Kaavaehdotus MH 18.09.2023**





## **Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan 2035 kuuluvat seuraavat asiakirjat:**

Tuulivoimamaakuntakaavakartta (erillinen asiakirja)

Tuulivoimamaakuntakaavakartta, kumottavat merkinnät (erillinen asiakirja)

Tuulivoimamaakuntakaavamerkinnät ja -määräykset

Tuulivoimamaakuntakaavaselostus

Tuulivoimamaakuntakaavaselostuksen liitteet

Tuulivoimaloiden alueiden kohdekortit (erilliset asiakirjat)

Kuulemisten ulkopuolella saadut kannanotot (erillinen asiakirja)

Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartta, joka sisältää vireillä olevan kaavaprosessin kaava-aineiston (erillinen asiakirja)

Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset, Kaavamerkintöjen yhdistelmä, joka sisältää tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaehdotuksen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. (erillinen asiakirja)

Lisäksi maakuntakaavaan liittyy maisemaa, aluetaloutta, voimajohtojen yhteystarpeita, ekologisia yhteyksiä, Natura 2000 -verkoston alueita, tuulivoimaloiden liikennöitävyyttä sekä voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan seurantaan koskevat erillisselvitykset. Selvitykset on kuvattu tarkemmin maakuntakaavaselostuksen kohdassa 9 Selvitykset.

# Kainuun tuulivoimamaakunta- kaava 2035

Maakuntakaavamerkinnät ja määräykset

Kainuun liitto  
2023



Kainuun liitto  
Kauppakatu 1  
87100 Kajaani  
Puh. 040 722 0900  
[kirjaamo@kainuunliitto.fi](mailto:kirjaamo@kainuunliitto.fi)  
Kuvat: Kainuun liitto

Kajaani 2023

# Uudet ja muuttuvat maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset

## MAAKUNTAKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT YLEISMÄÄRÄYKSET

### TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

#### ***Yleisiä suunnittelumääräyksiä:***

*Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkityksellään seudullista.*

*Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.*

*Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.*

*Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.*

*Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.*

*Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.*

### ENERGIAN SIIRTO

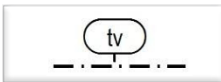
#### ***Yleisiä suunnittelumääräyksiä:***

*Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien*

*energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.*

*Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.*

## ALUEEN ERITYISOMINAISUUTTA KUVAAVA MERKINTÄ



### TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Osa-aluemerkinnällä **tv** osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttoluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimatahoa.

Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.

### **Suunnittelumääräys:**

*Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.*

*Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuista suoje-lutaso.*

*Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv-*

33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.

Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.

Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.



## POHJAVESIALUE

Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet (II-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka).

### **Suunnittelumääräys:**

Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä.

Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä.

*Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.*



## MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS

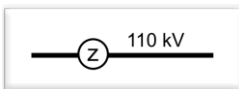
### ALUE

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet.

#### **Suunnittelumääräys:**

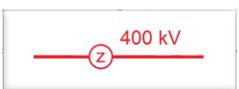
*Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.*

### VIIVAMERKINTÄ



#### **PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 220 KV, 110 KV**

Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.



#### **UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV**

Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon toteuttamista varten on laadittu tarvittavat selvitykset. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

#### **Suunnittelumääräys:**

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.*



### OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV

Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

#### **Suunnittelumääräys:**

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.*



### PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 400 KV, 110 KV

Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohtojen yhteystarpeet. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän uusien johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

#### **Suunnittelumääräys:**

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.*

## ENNALLAAN SÄILYVÄT MAAKUNTAKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 muuttaa osin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa 2030, Kainuun maakuntakaavaa 2020 ja Kainuun vaihemaakuntakaavaa 2030. Muiden Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen, Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan merkintöihin ja määräyksiin Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 ei aiheuta muutoksia.

# **Kainuun tuulivoima- maakuntakaava 2035**

## **Maakuntakaavaselostus**

**Kainuun liitto**  
**2023**

# Sisällys

<b>Esipuhe</b> .....	<b>15</b>
<b>1 Johdanto</b> .....	<b>16</b>
<b>2 Lähtökohdat</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 Maakuntakaavan tarkoitus</b> .....	<b>17</b>
2.1.1 Mikä on maakuntakaava? .....	17
2.1.2 Maakuntakaavan suhde muuhun suunnitteluun .....	17
<b>2.2 Kaava-alue</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3 Kainuun voimassa oleva tuulivoimamaakuntakaava</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4 Tuulivoimarakentaminen</b> .....	<b>23</b>
2.4.1 Tuulivoima-alueen jälkikäyttö .....	24
<b>2.5 Pohjavesialueet</b> .....	<b>24</b>
<b>2.6 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet</b> .....	<b>25</b>
<b>2.7 Kainuun liitto kaavan laatijana</b> .....	<b>25</b>
<b>2.8 Maakuntakaavan oikeusvaikutukset</b> .....	<b>26</b>
<b>3 Nykytila ja kehitysnäkymät</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1 Asuminen ja vapaa-ajan asuminen</b> .....	<b>27</b>
<b>3.2 Matkailu</b> .....	<b>30</b>
<b>3.3 Poronhoito</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4 Kulttuuriympäristö</b> .....	<b>35</b>
<b>3.5 Luonnonympäristö</b> .....	<b>40</b>
3.5.1 Suojelualueet ja ekologiset yhteydet.....	40
3.5.2 Linnusto .....	44
3.5.3 Maasuorpedot ja metsäpeura .....	46
<b>3.6 Sähköverkko</b> .....	<b>49</b>
3.6.1 Energiahuolto ja sähkönsiirto huoltovarmuuden näkökulmasta .....	50
<b>3.7 Liikenne</b> .....	<b>51</b>
3.7.1 Lentoliikenne .....	51
3.7.2 Tieliikenne.....	52
3.7.3 Rautatieliikenne .....	53
3.7.4 Tuulivoimaloiden alueen toteuttamista koskevat kuljetukset ja liikenne .....	53
<b>3.8 Tuulisuus</b> .....	<b>53</b>
<b>3.9 Ilmasto</b> .....	<b>55</b>
<b>3.10 Vireillä olevat tuulivoimahankkeet</b> .....	<b>56</b>
<b>4 Kaavan laatimisen tavoitteet</b> .....	<b>60</b>
<b>4.1 Maankäyttö- ja rakennuslain maakuntakaavan sisältövaatimukset</b> .....	<b>60</b>
<b>4.2 Suomen kansallinen ilmasto- ja energiapolitiikka</b> .....	<b>60</b>



<b>4.3 Sähkönkulutuksen ja -tuotannon kehittyminen tulevaisuudessa .....</b>	<b>61</b>
<b>4.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) .....</b>	<b>62</b>
4.4.1 Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen .....	63
4.4.2 Tehokas liikennejärjestelmä.....	63
4.4.3 Terveellinen ja turvallinen elinympäristö .....	63
4.4.4 Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat .....	64
4.4.5 Uusiutumiskykyinen energiahuolto .....	64
<b>4.5 Valtakunnalliset sähköverkon kehittämistavoitteet .....</b>	<b>64</b>
<b>4.6 Puolustusvoimien tavoitteet .....</b>	<b>65</b>
<b>4.7 Maakuntasuunnitelma ja -ohjelma .....</b>	<b>66</b>
<b>4.8 Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen tavoitteet .....</b>	<b>67</b>
<b>5 Kaavan sisältö ja perusteet .....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 Kaavan sisällön ja perusteiden lähtökohdat .....</b>	<b>70</b>
5.1.1 Tuulivoimaloiden alueiden soveltuvuuden arviointi .....	74
<b>5.2 Muuttuvat ja uudet maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset.....</b>	<b>76</b>
<b>6 Vaikutusten arviointi .....</b>	<b>99</b>
<b>6.1 Menettely vaikutusten selvittämiseksi.....</b>	<b>99</b>
<b>6.2 Vaikutusten arviointi maankäyttöluokittain.....</b>	<b>100</b>
<b>6.3 Vaihemaakuntakaavan kokonaisvaikutukset .....</b>	<b>103</b>
6.3.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, elinympäristöön ja viihtyvyyteen.....	104
6.3.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään, veteen, metsiin, ilmastoon ja ilmaan .....	112
6.3.3 Vaikutukset kasvilajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin .....	116
6.3.4 Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, liikenteeseen ja energiantuotantoon sekä alueidenkäyttöön.....	127
6.3.5 Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön.....	130
6.3.6 Vaikutukset elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen .....	132
6.3.7 Yhteenvedo kokonais- ja yhteisvaikutuksista .....	133
<b>6.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....</b>	<b>137</b>
<b>7 Maakuntakaavan suhde muuhun suunnitteluun.....</b>	<b>139</b>
<b>7.1 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen .....</b>	<b>139</b>
<b>7.2 Maakuntakaavan suhde tarkistettavaan maakuntakaavaan.....</b>	<b>140</b>
<b>7.3 Kainuu-ohjelman toteutuminen .....</b>	<b>140</b>
<b>7.4 Muiden suunnitelmien toteutuminen .....</b>	<b>141</b>
<b>8 Suunnitteluvaiheet ja osallistuminen .....</b>	<b>142</b>
<b>8.1 Aloitus- ja lähtökohtavaihe.....</b>	<b>142</b>
8.1.1 Päätöksenteko .....	142
8.1.2 Kuntayhteistyö, vaikutusten arviointityöryhmä ja muu sidosryhmäyhteistyö .....	142
8.1.3 Lausuntojen ja muistutusten huomioon ottaminen.....	143
8.1.4 Esitykset ja niiden huomioon ottaminen .....	143
<b>8.2 Luonnosvaihe .....</b>	<b>144</b>

8.2.1 Päätöksenteko .....	144
8.2.2 Kuntayhteistyö, vaikutusten arviointiryhmä ja muu sidosryhmäyhteistyö .....	144
8.2.3 Lausuntojen ja muistutusten huomioon ottaminen.....	145
8.2.4 Esitykset ja niiden huomioon ottaminen .....	145
<b>8.3 Ehdotusvaihe .....</b>	<b>146</b>
8.3.1 Päätöksenteko .....	146
8.3.2 Kuntayhteistyö, vaikutusten arviointiryhmä ja muu sidosryhmäyhteistyö .....	146
8.3.3 Lausuntojen huomioon ottaminen.....	147
8.3.4 Esitykset ja niiden huomioon ottaminen .....	147
<b>8.4 Hyväksymisvaihe.....</b>	<b>148</b>
8.4.1 Päätöksenteko .....	148
<b>9 Selvitykset.....</b>	<b>149</b>
<b>10 Kaavan toteuttaminen ja seuranta .....</b>	<b>153</b>
<b>11 Yhteenveto .....</b>	<b>154</b>
<b>Lähteet.....</b>	<b>157</b>
<b>Liitteet.....</b>	<b>166</b>
<b>LIITE 1: Tuulivoimaloiden alueiden sijainti.....</b>	<b>167</b>
<b>LIITE 2: Oulujärven 5 km rantavyöhyke .....</b>	<b>177</b>
<b>LIITE 3: Ilmaliikenteen korkeusrajoitukset .....</b>	<b>178</b>
<b>LIITE 4: Porotalouden toiminnalliset alueet, Hallan paliskunta .....</b>	<b>179</b>
<b>LIITE 5: Porotalouden toiminnalliset alueet, Näljängän paliskunta .....</b>	<b>180</b>
<b>LIITE 6: Kainuun ja sen naapurimaakuntien tuulivoimaloiden alueet .....</b>	<b>181</b>
<b>LIITE 7: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavoituksessa osoitetut tuulivoimaloiden alueet sekä kooste tuulivoimarakentamisen reunaehdoista ja rajoitteista .....</b>	<b>182</b>
<b>LIITE 8: Pohjavesialueet taulukko ja kartta .....</b>	<b>183</b>
<b>LIITE 9: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.....</b>	<b>189</b>
<b>LIITE 10: Kooste Natura-arvioinnista .....</b>	<b>190</b>
<b>LIITE 11: Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetusten keskeiset lähtösatamat ..</b>	<b>199</b>
<b>Julkaisuluettelo .....</b>	<b>201</b>

Erillisliitteet 1-23: Tuulivoimaloiden alueiden kohdekortit (erilliset asiakirjat)

Erillisliite 24: Kuulemisten ulkopuolella saadut kannanotot (erillinen asiakirja)

Erillisliite 25: Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartta, joka sisältää vireillä olevan kaavaprosessin kaava-aineiston (erillinen asiakirja)

Erillisliite 26: Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset, Kaavamerkintöjen yhdistelmä, joka sisältää tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaehdotuksen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. (erillinen asiakirja)

# Esipuhe

*Tarkentuu valmistelun edetessä.*

# 1 Johdanto

Pariisin ilmastopöytäkirjassa ja Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet ohjaavat voimakkaasti Suomen ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Suomen kansallisten linjausten mukaan uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin ja energiaomavaraisuus yli 55 prosenttiin 2020-luvulla. Tämän vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiatuotannon, erityisesti bioenergian tuotannon ja käytön merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen.

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian (tavoitevuosi 2030) mukaan alueidenkäytön suunnittelussa varaudutaan Suomen tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tuulivoiman syöttötariffijärjestelmä sulkeutui uusien tuulivoimaloiden osalta 1.11.2017 ja tavoitteena on, että hankkeet toteutuvat tulevaisuudessa markkinaehtoisesti. Tuulivoimatuotannon lisääminen edellyttää tuulivoimarakentamisen sovittamista ympäröivään maankäyttöön ja mahdollisten haitallisten vaikutusten asianmukaista huomioimista. Tuulivoimaloista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida ja teknistaloudellista toteutettavuutta parantaa, mikäli tuulivoimalat sijoitetaan suuriin yksiköihin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava hyväksyttiin Kainuun maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettiin ympäristöministeriössä 31.1.2017. Kaava tuli lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 21.5.2019 (taltionumero: 2294, dnro: 6425/1/17). Kainuun maakuntavaltuusto on tehnyt 17.6.2019 päätöksen käynnistää Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen (10 §). Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on tullut ajankohtaiseksi toimialan nopean kehityksen tuomien uusien tarkastelumahdollisuuksien ja mahdollisten uusien potentiaalisten alueiden myötä.

Ympäristöministeriö myönsi erityisavustusta tuulivoimarakentamisen edistämiseksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseen 4.11.2020 (Päätös valtioneuvoston myöntämisestä, VN/20987/2020).

## 2 Lähtökohdat

### 2.1 Maakuntakaavan tarkoitus

#### 2.1.1 Mikä on maakuntakaava?

Maakuntakaava on maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen alueiden käytön suunnittelua ohjaava yleispiirteinen suunnitelma. Maakuntakaavassa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen perusratkaisut keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä sekä osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Maakuntakaava voidaan laatia:

- koko maakuntaa käsittelevänä kokonaismaakuntakaavana,
- maakunnan osa-aluetta koskevana maakuntakaavana tai
- tiettyjä asiakokonaisuuksia koskevana vaihemaakuntakaavana.

Kainuussa maakuntakaavan laatijana toimii Kainuun liitto. Maakuntakaavan hyväksyy maakunta-  
valtuusto.

#### 2.1.2 Maakuntakaavan suhde muuhun suunnitteluun

Maankäytön suunnittelujärjestelmään kuuluvat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, maakuntien liittojen laatimat maakuntakaavat sekä kuntien laatimat yleiskaavat ja asemakaavat. Ne perustuvat maankäyttö- ja rakennuslakiin (MRL, 132/1999). Maakuntakaava ohjaa kuntien yleis- ja asemakaavoja sekä muuta viranomaisten alueidenkäyttöä koskevaa päätöksentekoa.

## 2.2 Kaava-alue

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen koskee Kainuun kahdeksaa kuntaa: Hyrynsalmi, Kajaani, Kuhmo, Paltamo, Puolanka, Ristijärvi, Sotkamo ja Suomussalmi. Kaava-alue on esitetty kuvassa 1.

Enklaaveja (=hallinnollinen alue tai sen osa, joka on kokonaan tai suurimmaksi osaksi toisen vastaavan hallinnollisen alueen ympäröimä) ei käsitellä maakuntakaavassa maakuntakaavan yleispiirteisestä mittakaavasta (1:250 000) johtuen.



Kuva 1. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaava-alue.

## 2.3 Kainuun voimassa oleva tuulivoima- maakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava hyväksyttiin Kainuun maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettiin ympäristöministeriössä 31.1.2017. Kaava tuli lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 21.5.2019 (taltionumero: 2294, dnro: 6425/1/17).

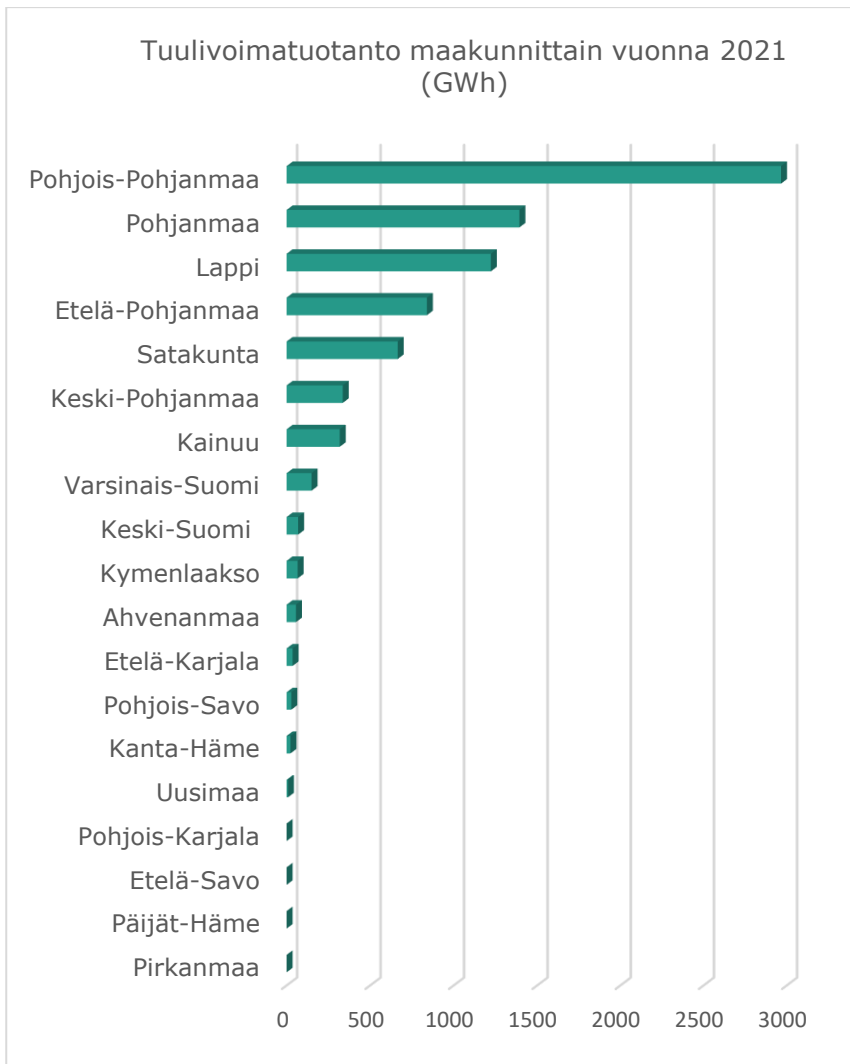
Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan toteuma, selvitys sen vaikutuksista ihmisten elinoloihin sekä uusimpia tutkimustietoja tuulivoiman vaikutuksista on koottu erilliseen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan seurantaraporttiin.

Tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitetuista alueista ovat toteutuneet vuonna 2018 Hyrynsalmen ja Suomussalmen kuntien raja-alueelle 30 tuulivoimalan Kivivaara-Peuravaara-alue ja vuonna 2021 Kajaanissa 9 tuulivoimalan Piiparinmäen alue. Hyrynsalmen Lumivaaran tuulivoimayleiskaavat ovat saaneet lainvoiman vuonna 2019 ja yhteensä 17 tuulivoimalan alueen vaiheittainen rakentaminen on alkanut vuonna 2023 (taulukko 1).

Taulukko 1. Kainuun voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan toteutuminen.

tv-alue	Voimalamäärä (kpl)	Nimellisteho (MW)	Status
tv-3 Kivivaara-Peuravaara	30	90	Tuotannossa
tv-4 Piiparinmäki	9	48	Tuotannossa
tv-2 Lumivaara	17	98	Tuotantoon 2023-2025
<b>Yhteensä</b>	<b>56</b>	<b>236</b>	

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tavoitteeksi on asetettu 160 tuulivoimalaa seudullisesti merkittävässä tuulivoimaloiden alueista. Tavoitteesta on toteutunut tai rakenteilla 56 voimalaa (35 %). Vuonna 2021 Kainuussa tuotettiin tuulivoimalla sähköä 318 GWh (kuva 2), mikä oli 3,9 % koko Suomen 8 180 GWh tuulivoimatuotannosta.



Kuva 2. Tuulivoimatuotanto maakunnittain Suomessa vuonna 2021. Kainuun tuulivoimatuotanto on 318 GWh, mikä on 3,9 % koko maan tuulivoimatuotannosta 8 180 GWh vuonna 2021 (Lähde: Energiategollisuuden tilastot 2021).

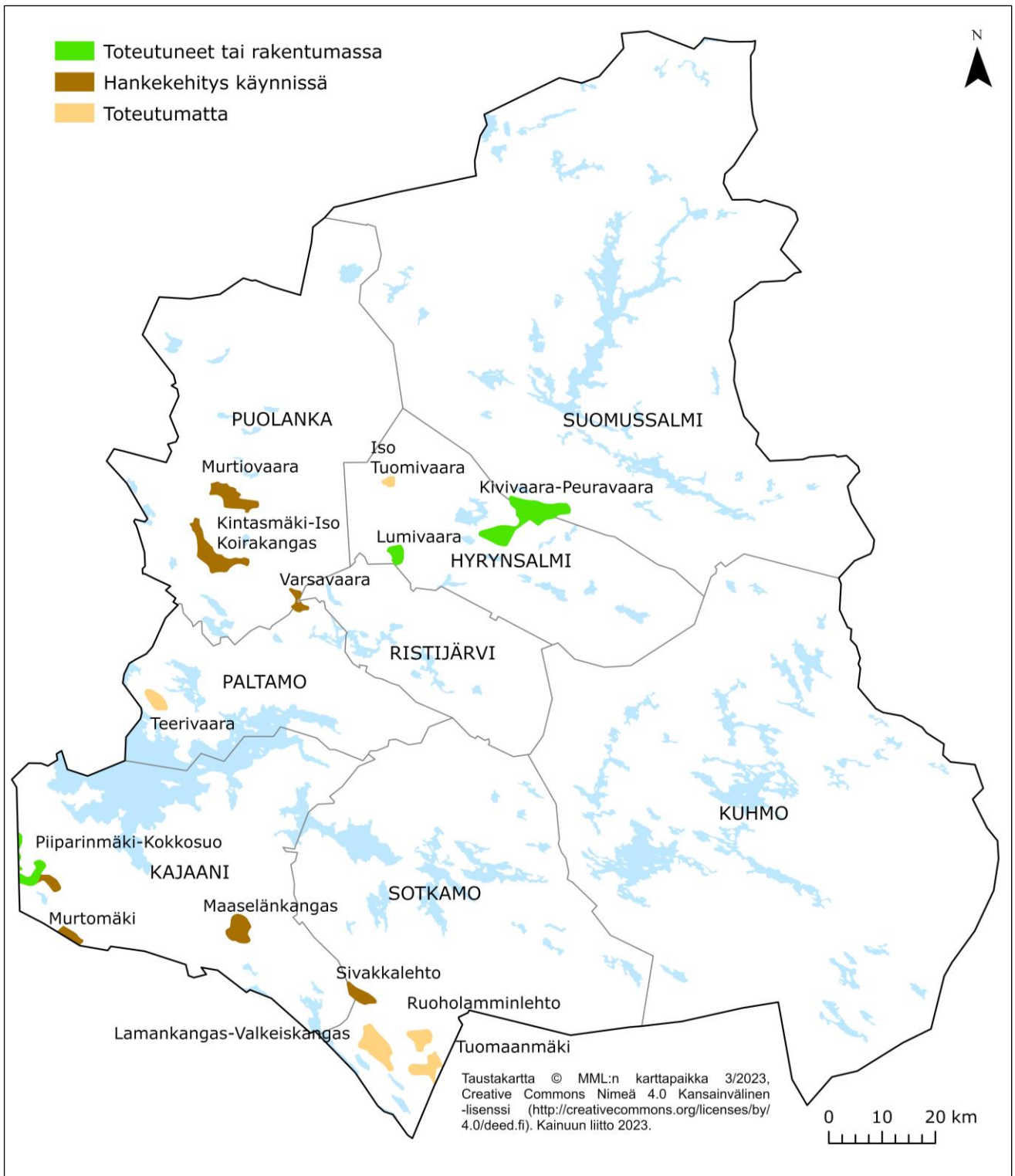
Korkein hallinto-oikeus on hylännyt Kajaanin Murtomäen aluetta koskevat Pohjois-Suomen hallinto-oikeuden ja Kajaanin kaupunginvaltuuston tekemät päätökset tuulivoimaosayleiskaavan hyväksymisestä (KHO 2019:160). Murtomäellä tv-5 (Harsunlehdossa) on aloitettu uudelleen osayleiskaavan laatiminen ja Kajaanissa Maaselänkankaalla (tv-7) ja Maanselänkankaan laajennus (tv-24) on aloitettu tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen (Kivikankaan osayleiskaava). Puolangan kunta on hyväksynyt aloitteen tuulivoimayleiskaavan laatimiseksi Varsavaaran tv-9 (Hietavaaran, 21.12.2020, § 30), Koirakankaan (tv-11) ja Hirvivaara-Murtiovaara (tv-10) alueilla. Sotkamossa ja Kajaanissa on vireillä Sivakkalehdon (tv-26) osayleiskaava. Hyrynsalmen Iso-Tuomivaaran ja Paltamon Teerivaaran kaavoitus on keskeytetty. Paltamon kunnanhallitus on hyväksynyt aloitteen tuulivoimayleiskaavan laatimiseksi Varsavaaran alueelle 27.9.2021 (§ 247). Kajaanissa sijaitsevan Kokkosuon tuulivoimahankkeen osayleiskaavan kehittäminen on lopetettu Kajaanin kaupunginhallituksen päätöksellä 6/2016. Kajaanin kaupunginhallitus on hyväksynyt 26.4.2022 kaavoitusaloitteen kaavoituksen valmistelun käynnistämisestä Kokkosuon



tuulivoimapuistoa varten. Kainuun voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan toteuma on esitetty kartalla kuvassa 3.

Pääsähköjohdon 110 kV:n yhteystarve Kivivaara-Peuravaaran alueelta Seitenoikean kytkinlaitokselle ja Aittokosken kytkinlaitokselle on toteutunut.

Kainuuseen on suunnitteilla seudullisesti merkittävää tuulivoimatuotantoa myös Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitettujen tv-alueiden ulkopuolelle. Lisäksi vireillä on kuntakaavoituksella ratkaistavia ei seudullisesti merkittäviä tuulivoimahankkeita. Vireillä olevat tuulivoimahankkeet kokonaisuudessaan on esitetty kappaleessa 3.10.



Kuva 3. Kainuun voimassa olevassa tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden sijainti ja toteumatilanne.

### Tuulivoimamaakuntakaavan toteutumisen seuranta

Tuulivoimamaakuntakaavan toteutumisen seurannassa nousi esille, että tuulivoiman lisäykselle on Kainuussa mahdollisesti potentiaalia, sillä teknologian kehittyminen mahdollistaa tuulivoimatuotantoon mahdollisesti soveltuvien uusien alueiden tarkastelun. Tuulivoima-alueista halutaan selvityksen perusteella isoja yhtenäisiä aluekokonaisuuksia, joten tuulivoimatuotantoon

soveltuvien alueiden tutkiminen maakuntakaavatasolla on tarpeellista. Esimerkiksi tuulisuuden arvioimiseen on käytetty Tuuliatlaksen mallia 150–300 metrin korkeudelta. Nykyisin rakennettavat tuulivoimalat ovat kokonaiskorkeudeltaan yleensä 180–240 metriä ja tehokkaampia sekä korkeampia voimaloita suunnitellaan jatkuvasti. Sähköverkon parantuminen osaltaan tuo lisää mahdollisuuksia tuulivoiman rakentamiseen, mutta edelleen Kainuun sähköverkon asettamat rajoitteet ovat esteenä tuulivoimatuotannon huomattavalle lisäämiselle. Haasteena tuulivoiman tuotantoalueiden suunnittelussa on sovittaa tuulivoima, asutus, elinkeinot ja luonnonympäristö yhteen sopivalla tavalla. Korkeimman oikeuden päätös Murtomäen yleiskaavasta (KHO 2019:160) voi myös aiheuttaa aiempaa tarkempaa tarkastelu- ja selvitystarvetta suden ja susireviirien osalta. Myös tuulivoimaloiden kasvaessa maisemavaikutukset voivat olla erilaiset mitä ennen on voitu arvioida. Toisaalta voimaloiden lukumäärä voi vähentyä tehokkaampien voimaloiden myötä. Jo tehtyjä selvityksiä voidaan hyödyntää mahdollisten uusien alueiden tarkastelussa. Yksityiskohmainen suunnittelu, kuten tuulivoimaloiden sijoittelu, tapahtuu maakuntakaavaa tarkemmalla tasolla eli lähtökohtaisesti kuntien yleiskaavoituksessa.

Tarkemmin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan toteutumisen seurantaraporttiin on mahdollista tutustua Kainuun liiton verkkosivulla.

## 2.4 Tuulivoimarakentaminen

Tunnetuimmat erilaisista tuulivoimalatyypeistä ovat kolmilapainen vaaka-akselinen potkurityyppinen ja pystyakselinen kierteinen voimala. Tuulivoimalan pääosat ovat roottori (napa ja lavat), konehuone, torni ja perustukset. Maalle rakennettavat tuulivoimalat pystytetään maavaraiselle laattaperustukselle, joka pehmeässä maaperässä on paalutettava, tai kallioon ankkuroidulle perustukselle. Kallioon ankkuroitu perustus edellyttää ehjää peruskalliota lähellä pintaa. (Ympäristöministeriö 2016).

Suomeen jo pystytettyjen tuulivoimaloiden tehot vaihtelevat 200 kilowatista 5 megawattiin, tyypillisimmin laitokset ovat kokoluokkaa 2–3,6 megawattia. Nykyisin suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko ja tehokkuus ovat kasvaneet huomattavasti aikaisempaan verrattuna. Tällä hetkellä suunnitteilla olevien laitosten teho vaihtelee 3–8 megawatin välillä. Tornien korkeus on muuttunut 80–140 metristä 120–160 metriin ja roottorien lapojen pituus on kasvanut 50–60 metristä 60–70 metriin. Käytössä olevia suurten tuulivoimaloiden tornien rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen lieriötorni ja ristikkorakenteinen terästorni (Ympäristöministeriö 2012, 2016). Suomessa nykyisin on suunnitteilla tuulivoimaloita, jotka ovat teholtaan 6–10 MW ja kokonaiskorkeudeltaan jopa 300 metriä (Vihanta 2019).

Tuulivoimaloiden sijoitusetäisyys toisiin voimaloihin nähden määritellään muun muassa roottorin koon, voimaloiden lukumäärän ja sijoituskuvioiden perusteella. Suuret tuulivoimalat (3–5 MW) sijoitetaan tavallisesti 400–1000 metrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoima-alueeksi kutsutaan aluetta, jossa on useita toisiinsa liitettyjä tuulivoimaloita, ja ne kytkeytyvät yhtenä kokonaisuutena sähköverkkoon (Ympäristöministeriö 2016). Tuulivoimarakentaminen edellyttää erilaisten lupien

saamista. Tällaisia ovat rakennuslupa, mahdollisesti suunnittelutarveratkaisu, mahdollisesti ympäristölupa, lentoestelupa, puolustusvoimien hyväksyntä, sähkömarkkinalain mukainen lupa ja sähköverkkoon liittyminen, erikoiskuljetuslupa ja voimajohtoreitin tutkimuslupa.

### 2.4.1 Tuulivoima-alueen jälkikäyttö

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset voidaan jakaa suunnitteluvaiheen, rakennusvaiheen, käyttövaiheen ja käytöstä poiston vaikutuksiin (Ympäristöhallinto 2016). Tuulivoimarakentamisen elinkaaren viimeinen vaihe on käytöstä poisto, johon sisältyy tuulivoimaloiden alueen laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Tuulivoimaloiden rakenteissa olevat erilaiset metalliaineet ja lasikuitumuovimateriaalit voidaan uusiokäyttää tai kierrättää. Tuulivoimalan purkamisesta vastaa pääsääntöisesti omistaja ja hankkeen yhteydessä voidaan perustaa rahasto tai asettaa vakuus, joiden avulla purkukustannukset katetaan (Ympäristöhallinto 2016; Tuulivoimayhdistys 2020). Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi tuulivoimala, tai perustukset voidaan purkaa käytön päätyttyä. Suomen Tuulivoimayhdistys (2023) on arvioinut, että 10 tuulivoimalan alueilla purkukustannukset ovat terästorniselle voimalalle noin 7 900–84 400 ja hybriditorniselle voimalalle noin 82 800–138 200 euroa / voimala, kun kaikki voimalat puretaan samalla kertaa. Tarkastelun lähtökohtana on oletettu perustuksen jäävän maahan maisemoituna ja arviossa on huomioitu rakenteiden kierrätyksestä saatavat tulot. Kunta voi MRL 182 §:n mukaan uhkasakolla tai teettämishallalla velvoittaa oikaisemaan purkamisvelvollisuuden mahdollisen laiminlyömisin.

Jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu, tuulivoimalan rakennustyö on jätetty kesken tai tuulivoimala on osaksi tai kokonaan tuhoutunut, rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä (MRL 170 §). Tuulivoimatuotannon loputtua ja ympäristön kunnostamisen jälkeen alue voi siirtyä takaisin metsätaloukseen. Metsän hoitamiseen ja käyttämiseen metsätalousmaaksi luettavilla alueilla maankäyttöä ohjaa metsälaki (1093/1996).

## 2.5 Pohjavesialueet

Kainuussa on yhteensä 227 pohjavesialuetta. Pinta-alaltaan Kainuun suurimmat pohjavesiesiintymät ovat Kajaanin pohjoispuolella sijaitseva Matinmäki–Mustikkamäen harjualue ja Sotkamon kaakkoispuolella sijaitseva Riekinkangas–Räätäkkä-niminen harju. Lisäksi Kainuun pohjoisosassa on suuri Hossan saumamuodostuma. Näiden merkittävimpien muodostumien laskennallinen antoisuus on kymmeniä tuhansia kuutiometrejä vettä vuorokaudessa. Muut pohjavesialueet ovat pääasiassa pienehköjä pitkittäisharjuja, joiden antoisuus on arviolta alle 1500 kuutiometriä vuorokaudessa.

Kainuun maakuntakaavassa 2020 on osoitettu vedenhankinnan kannalta tärkeät (1. luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2. luokan) pohjavesialueet. Tärkeitä pohjavesialueita koskee

suunnittelumääräys, jonka mukaan pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle pohjavesialueista tai suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.

Pohjavesien luokittelutapa on muuttunut maakuntakaavan 2020 laadinnan jälkeen. Uuden luokituksen mukaan luokan I pohjavesillä tarkoitetaan 1-luokkaa ja II luokan pohjavesillä 2-luokkaa. Lisäksi on otettu käyttöön uusi E-luokka, jolla tarkoitetaan alueita, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Luokat 1 ja 2 voivat saada oman luokkansa lisäksi luokan E. Vesienhoitolain (1299/2004) mukaisista Kainuun 49 yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeästä pohjavesialueesta 11 kuuluu 1E-luokkaan. 2-luokkaan on määritetty 177 muodostumaa, joista 46 on 2E-luokan alueita. E-luokkaan on määritetty 1 pohjavesialue. Pohjavesialueet on esitetty liitteessä 8.

## 2.6 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kainuun voimassa olevassa maakuntakaavassa 2020 on osoitettu Valtioneuvoston 5.1.1995 tekemän periaatepäätöksen mukaiset viisi valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita: 1. Kajain Paltaniemi, 2. Paltamon Melalahti-Vaarankylä, 3. Puolangan Joukokylä-Kempasvaara sekä 4. Sotkamon Naapurivaara ja 5. Vuokatti. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu uudestaan vuosina 2010–2014. Inventoinnissa ehdotetaan muutoksia valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden rajauksiin ja uutena 6. Suomussalmen vienalaiskylien kulttuuri- ja eränkäyntimaisemat Suomussalmella (liite 9), joka on osoitettu maakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena Kainuun maakuntakaavassa 2020. Valtioneuvosto päätti yleisistunnsa 18.11.2021, että valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) korvaa aiemman inventoinnin (YM/2021/70). Päätös tuli voimaan 1.3.2022.

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden lisäksi Kainuussa sijaitsee kaksi luonnonsuojelulain mukaista maisemanhoitoaluetta. Suomen ensimmäinen luonnonsuojelulain mukainen maakunnallinen maisema-alue on perustettu Suomussalmen vienalaiskylien alueelle 19.11.2001. Sotkamon Naapurinvaaran alueelle on perustettu luonnonsuojelulain mukainen valtakunnallinen maisemanhoitoalue 1.12.2020.

## 2.7 Kainuun liitto kaavan laatijana

Kainuun liitto toimii suunnittelu- ja aluekehitysviranomaisena maankäyttö- ja rakennuslain sekä lain alueiden kehittämisestä ja Euroopan unionin alue- ja rakennepolitiikan toimeenpanosta perusteella. Maakunnan suunnitteluun kuuluvat maakuntasuunnitelma, muuta alueiden käytön suunnittelua ohjaava maakuntakaava ja alueellinen kehittämisohjelma - maakuntaohjelma.

Maakuntasuunnitelma ohjaa maakuntakaavojen ja maakuntaohjelmien laatimista. Kainuun liitto vastaa alueen yleisestä kehittämisestä maakunnassa ja edistää suunnitelmien toteuttamista sekä tekee rahoitus- ja rakennerahastolain mukaiset EU-ohjelmien suunnittelu- ja toimeenpanotehtävät. Kainuun liitto vastaa myös muulla lainsäädännöllä maakunnan liitolle määrätyistä tehtävistä ja jäsenkuntien sille antamista tehtävistä. Perussopimuksen mukaan Kainuun liitto edistää asukkaiden hyvinvointia ja kestävästä kehitystä alueellaan.

## 2.8 Maakuntakaavan oikeusvaikutukset

Maakuntakaavan oikeusvaikutukset kohdistuvat MRL:n 32 §:n mukaisesti pääasiassa viranomaisiin. Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta otettava maakuntakaava huomioon, pyrittävä edistämään kaavan toteuttamista ja katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta kaavan toteuttamista.

Maakuntakaava ei ole oikeusvaikutteisen yleiskaavan eikä asemakaavan alueella voimassa muutoin kuin niitä muutettaessa.

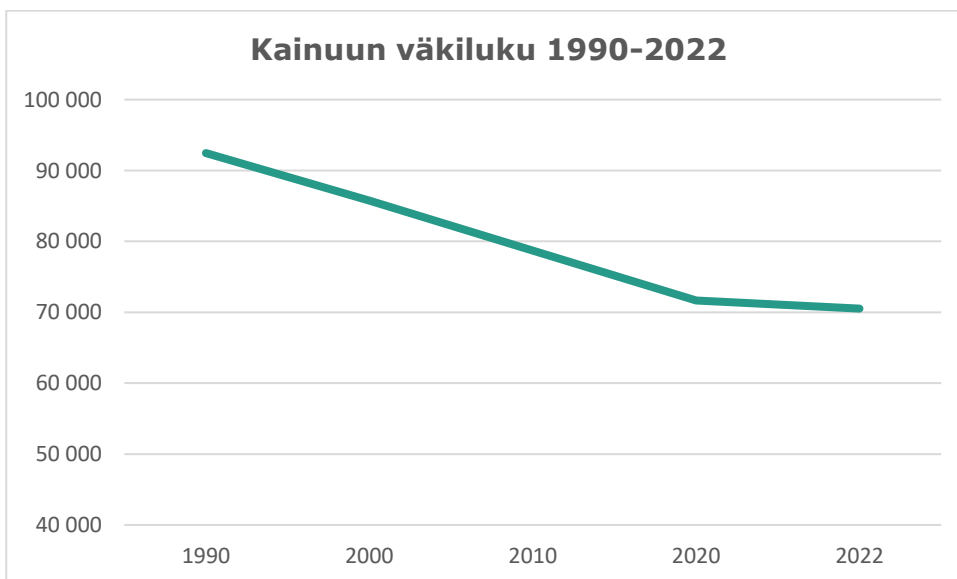
# 3 Nykytila ja kehitysnäkymät

## 3.1 Asuminen ja vapaa-ajan asuminen

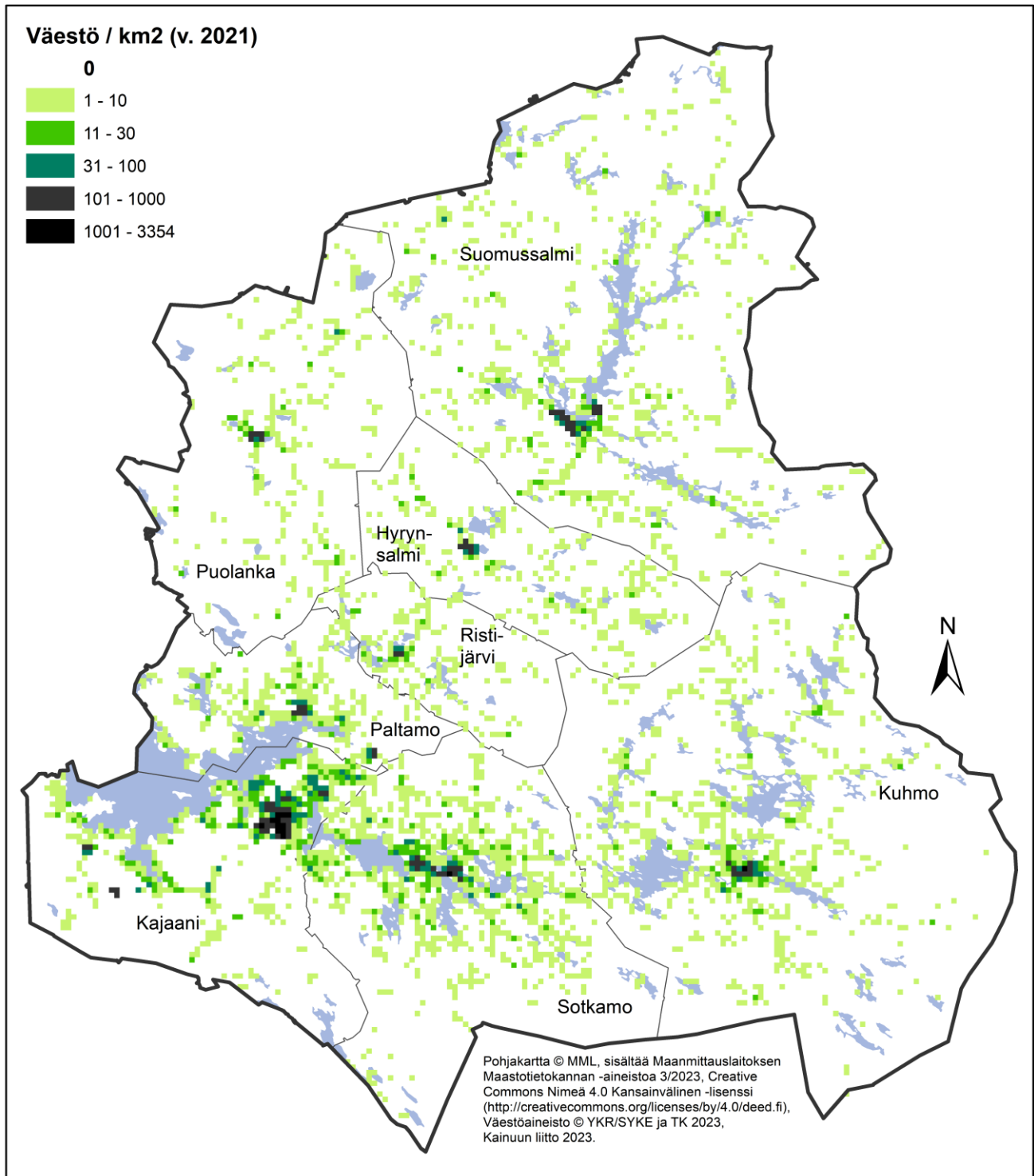
Kainuussa vuoden 2022 lopussa oli 70 521 asukasta (taulukko 2). Väestö on vähentynyt vuodesta 1990 vuoteen 2022 noin 24 prosenttia (kuva 4). Väkiluvun muutos edellisestä vuodesta vuoteen 2022 oli -1,0 prosenttia. Koko Kainuun alueella väestötiheys oli 3,5 as/km<sup>2</sup> ja taajamissa asui noin 74,6 prosenttia alueen asukkaista (kuva 5) (Tilastokeskus 2023).

Taulukko 2. Väkiluku Kainuussa v. 1990–2022 (Tilastokeskus 2023).

	1990	2000	2010	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Hyrynsalmi</b>	4 066	3 486	2 736	2 287	2 271	2 199	2 139	2 094
<b>Kajaani</b>	39 577	38 912	38 157	36 973	36 709	36 567	36 493	36 297
<b>Kuhmo</b>	12 878	11 167	9 492	8 329	8 190	8 042	7 928	7 755
<b>Paltamo</b>	5 056	4 420	3 884	3 336	3 273	3 235	3 183	3 100
<b>Puolanka</b>	4 620	3 846	3 063	2 597	2 528	2 491	2 446	2 380
<b>Ristijärvi</b>	2 150	1 796	1 513	1 288	1 272	1 235	1 210	1 174
<b>Sotkamo</b>	11 603	11 106	10 702	10 389	10 336	10 301	10 348	10 354
<b>Suomus-salmi</b>	12 509	11 003	9 156	7 862	7 727	7 594	7 508	7 367
<b>Yhteensä</b>	<b>92 459</b>	<b>85 736</b>	<b>78 703</b>	<b>73 061</b>	<b>72 306</b>	<b>71 664</b>	<b>71 255</b>	<b>70 521</b>



Kuva 4. Kainuun väkiluvun muutos vuosina 1990–2022 (Tilastokeskus 2023).



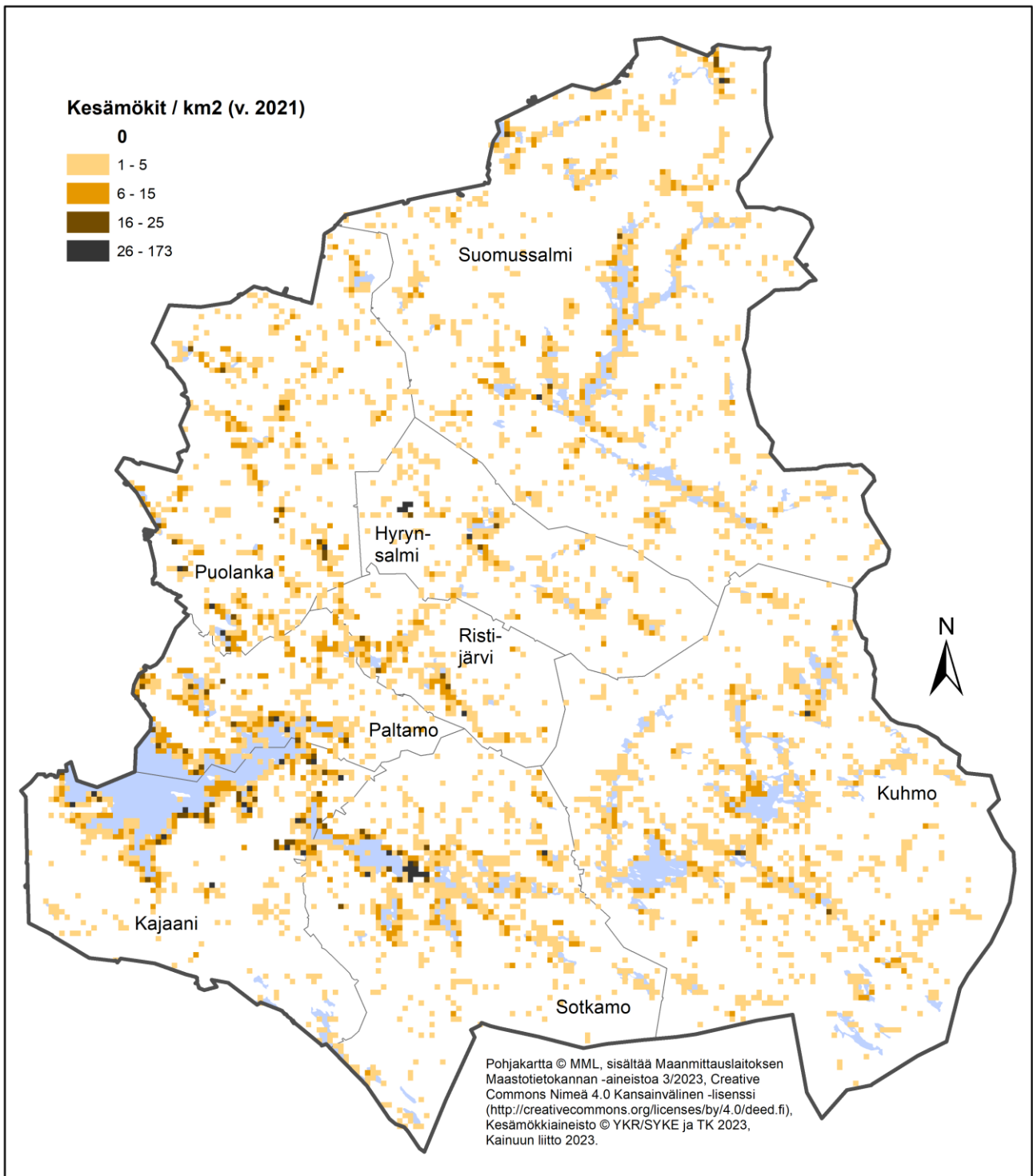
Kuva 5. Kainuun väestön sijoittuminen vuonna 2021 (YKR/SYKE ja Tilastokeskus 2023).



Kainuussa oli vuonna 2022 yhteensä 36 568 asutokuntaa ja 12 170 kesämökkiä. Lukumäärällisesti eniten kesämökkejä sijaitsee Kuhmossa, Sotkamossa ja Suomussalmella (kuva 6). Suhteellisesti eniten kesämökkejä asutokuntaan nähden sijaitsee Puolangalla, Paltamossa ja Hyrynsalmella (taulukko 3).

Taulukko 3. Asutokuntien ja kesämökkien määrä Kainuussa v. 2022 (Tilastokeskus 2023).

	Asutokunnat (lkm)	Kesämökkit (lkm)
Hyrynsalmi	1 120	717
Kajaani	18 737	1 658
Kuhmo	4 236	2 253
Paltamo	1 616	1 273
Puolanka	1 305	1 522
Ristijärvi	617	551
Sotkamo	5 006	2 024
Suomussalmi	3 931	2 172
<b>Yhteensä</b>	<b>36 568</b>	<b>12 170</b>



Kuva 6. Loma-asuntojen sijoittuminen Kainuussa 2021 (YKR/SYKE ja Tilastokeskus 2023).

## 3.2 Matkailu

Vuonna 2022 Kainuussa rekisteröitiin 943 000 yöpymistä, mikä on 2,9 % vähemmän kuin vuonna 2021. Kotimaisten matkailijoiden osuus laski 4,7 %, mutta ulkomaisten matkailijoiden osuus nousi 38,6 %. Vuoden 2022 yöpymisten määrän lievä lasku johtui siitä, että koronarajoitusten poistuttua suomalaisten ulkomaanmatkailu elpyi. Samaan aikaan kohonneet polttoaineiden kustannukset ja inflaatio vaikuttivat kotimaan kohteiden, kuten Kainuuseen suuntautuvaan matkailuun.

Vuosi 2021 oli koronapandemiasta johtuen kotimaisen matkailun ja luontomatkailun huippuvuosi, mikä trendi ei enää jatkunut seuraavana vuonna. Kainuuseen saapui eniten ulkomaisia matkailijoita Saksasta, Kiinasta, Virosta, Ukrainasta, Ruotsista ja Alankomaista. (Taulukko 4, Tilastokeskus 2022 ennakkotieto).

Kainuun matkailustrategian mukaan Kainuun matkailun vetovoima perustuu erityisesti luontoon ja luontoperusteisiin aktiviteettipalveluihin. Matkailu on ympärivuotista, eikä nojaa yhtä suuresti sesonkiin kuin muilla suosituilla matkailualueilla. Kainuun matkailun merkittäviä matkailukohteita ovat Vuokatti, Ukkohalla-Paljakka, Oulujärvi ympäristöineen, Wild Taiga ja Hossan retkeilyalue (kuva 7). Myös muut luontokohteet ja esimerkiksi kulttuuritapahtumat kuten Kuhmon kamarimusiikkifestivaali houkuttelevat matkailijoita maakuntaan.

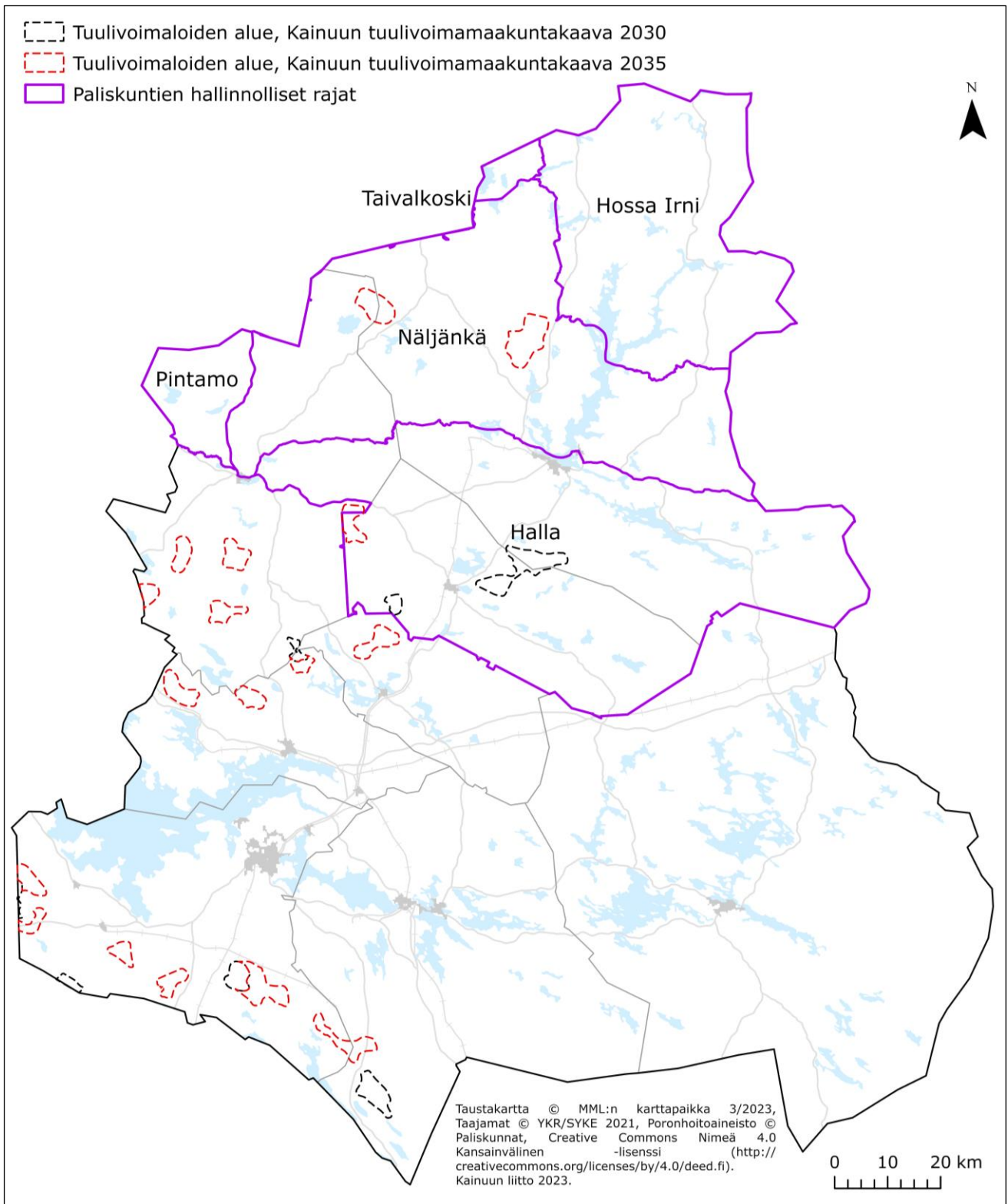
Taulukko 4. Yöpymiset Kainuussa ja koko Suomessa v. 2022 (Tilastokeskus 2023, ennakkotieto).

	Majoitusliikkeiden rekisteröidyt yöpymiset	Kotimaiset yöpymiset	Ulkomaiset yöpymiset
<b>Kainuu</b>	943 000	887 000	56 000
<b>Koko Suomi</b>	21,9 milj.	16,9 milj.	4,9 milj.



riippumatta. Laki 53 § velvoittaa viranomaisen neuvottelemaan asianosaisen paliskunnan kanssa valtion maita koskevien hankkeiden yhteydessä, mikäli ne vaikuttavat olennaisesti poronhoidon harjoittamiseen.

Poronhoito on laaja-alainen maankäyttäjää; se perustuu laajoihin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen. Poronhoitoon liittyvää toimintaa on yleensä lähes kaikkialla paliskunnan alueella. Paliskunnan toiminnalliseen ympäristöön kuuluvat erilaiset laidunalueet (kesä, talvi, rykimä, vasoma), ja niille siirtymiseen käytettävät alueet, sekä paliskunnan poronhoidon toiminta-alueet ja infrastruktuuri kuten kuljetusreitit, erotusaidat, kämpät, laidunkiertoaidat ym. (liitteet 4, 5).



Kuva 8. Kainuun poronhoitoalueet paliskunnittain sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alueet. Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.

Taulukko 5. Paliskuntien tilastotiedot vuonna 2023 (Paliskunnat.fi 2023).

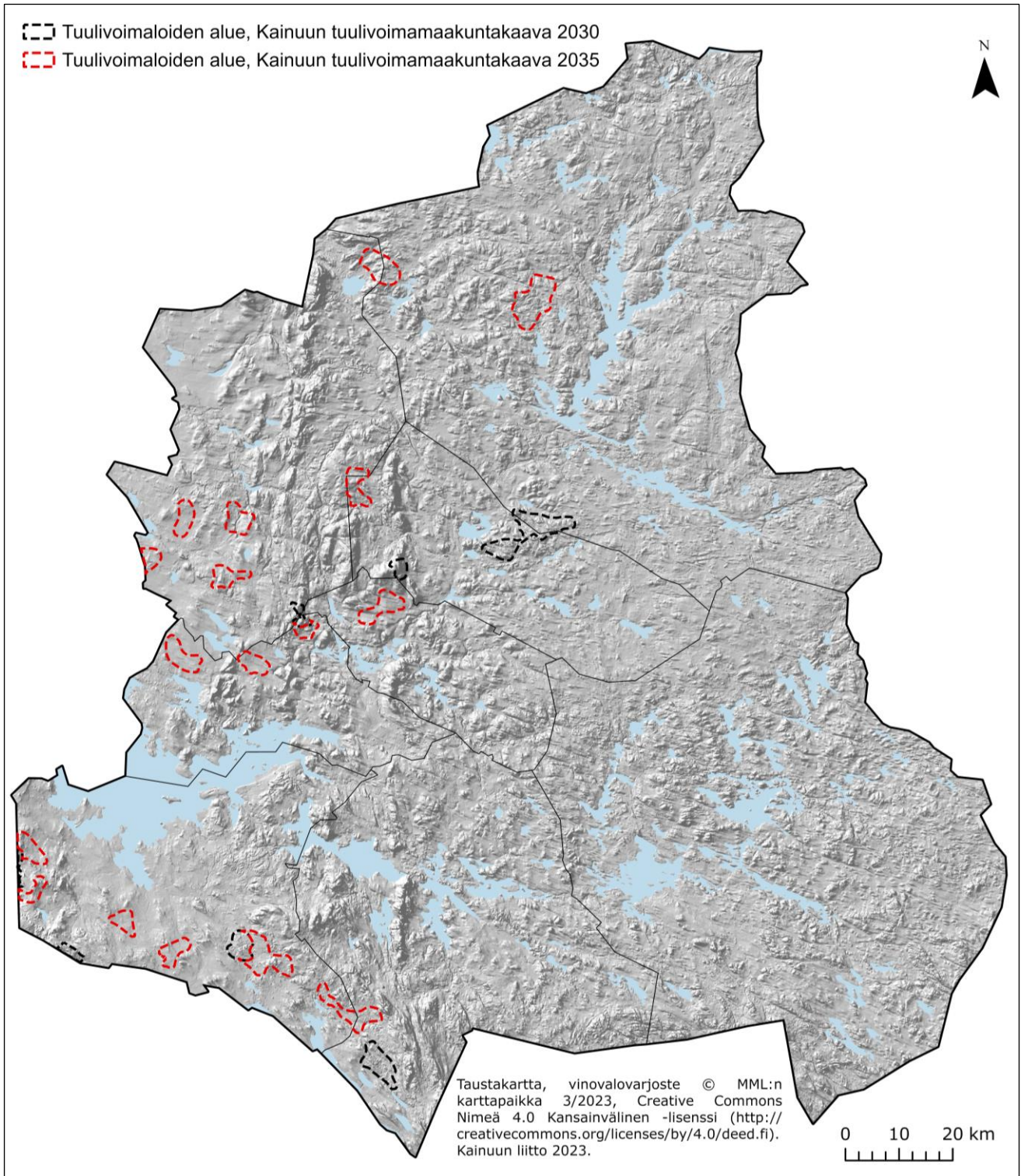
Paliskunta	Poronomistajia	Korkein sallittu elo-poromäärä	Pinta-ala
Halla	61	2700	3547,7km <sup>2</sup>
Näljänkä	53	2000	2880,8km <sup>2</sup>
Hossa-Irni	71	3000	3087,4 km <sup>2</sup>
Taivalkoski	76	2500	2459,2km <sup>2</sup>
Pintamo	55	2600	1812,5km <sup>2</sup>

### 3.4 Kulttuuriympäristö

Kainuu kuuluu pääosin Kainuun ja Kuusamon vaaramaan sekä Oulujärven maisemamaakuntiin. Aivan eteläiset osat kuuluvat Vaara-Karjalan maisemamaakuntaan ja läntiset osat taas Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien seutuun (Ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän mietintö 66/1992). Kainuun valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa 2011–2013 Kainuun ja Kuusamon vaaramaa on jaoteltu 3 osajakoon. Maisemaseudut on jaettu tarkempiin osajakoihin maisemaseutujen yleispiirteisyyden vuoksi, jotta kulttuuripiirteet ja maiseman ominaisuudet erottuisivat selvemmin.

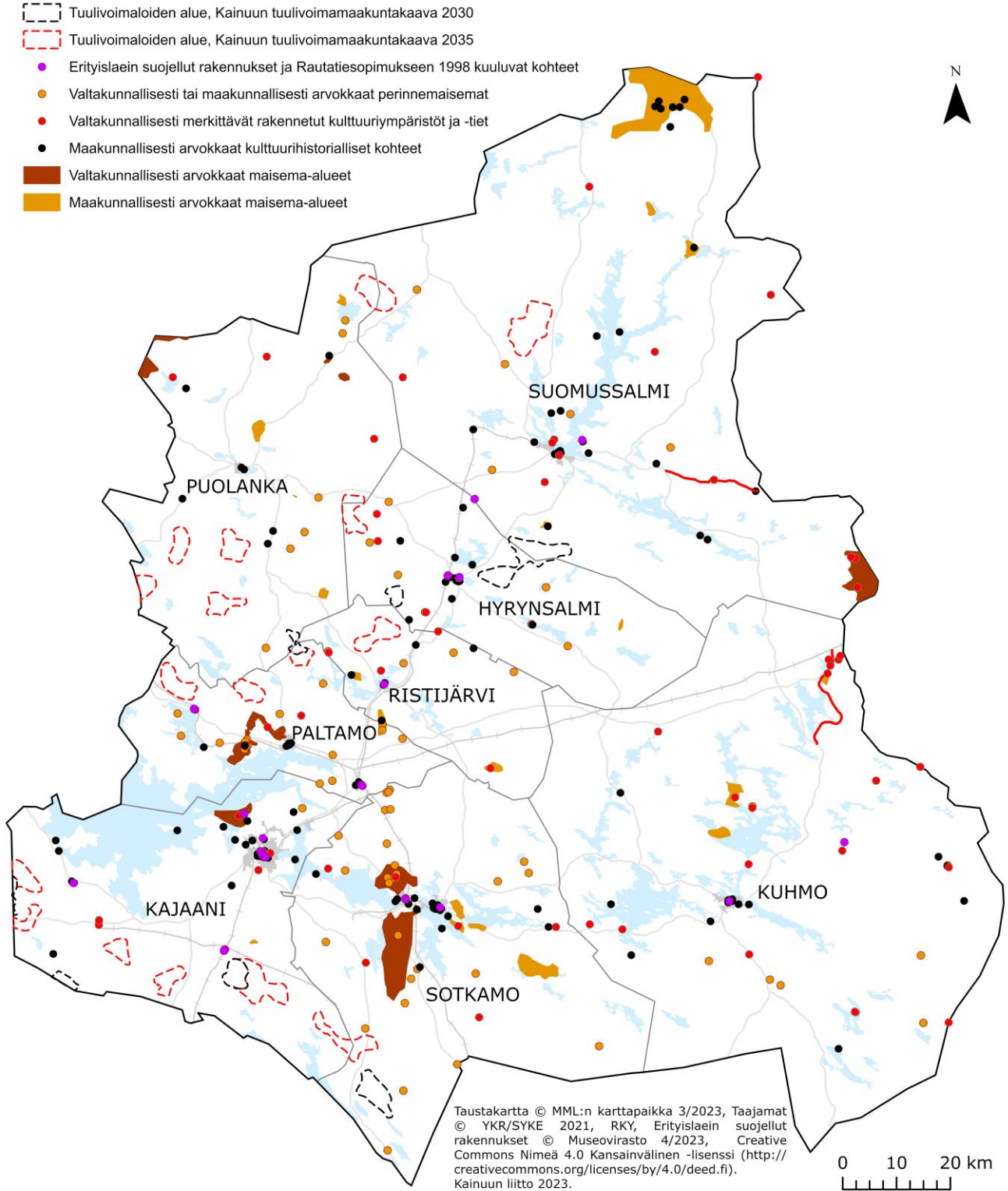
Kainuun hallitsevat korkeuserot keskittyvät Sotkamo-Hyrynsalmi vaara-alueelle (kuva 9). Valtioneuvosto päätti istunnossaan 18.11.2021 valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista (VAMA 2021). Päätös tulee voimaan 1.3.2022. (Valtioneuvosto 2021). Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti Kainuussa on 7 valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua maisema-aluetta (kuva 10), joka korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on osoitettu Kainuun voimassa olevassa vaihemaakuntakaavassa 2030.





Kuva 9. Kainuun pinnanmuodot sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alueet. Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.





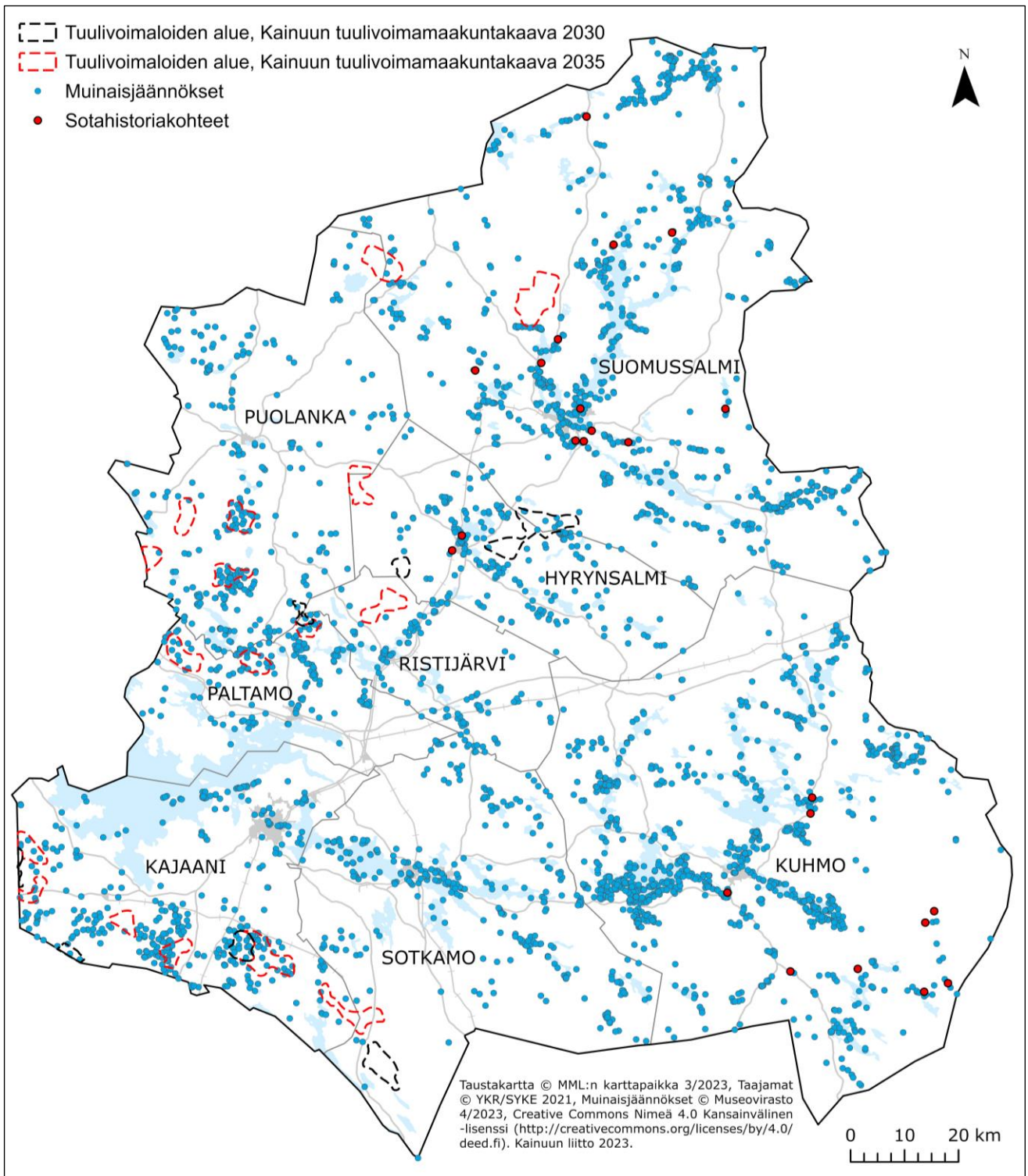
Kuva 10. Kainuun valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja perinnemaisemat, RKY-kohteet, erityislaein suojellut rakennukset ja Rautatiesopimukseen 1998 kuuluvat kohteet sekä maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alueet. (Lähteet: Valtioneuvoston päätös 18.11.2021, Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 ja Museoviraston kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot 4/2023). Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.

Maakunnalle omaleimaisin perinnemaisematyyppi ovat vaaranrinteiden harmaaleppähaat ja -metsälaitumet, jotka kaskiviljelyn jälkeen olivat niitettynä lepikkoniittyinä ja myöhemmin laiturumina. Tyypillistä on hakojen ja metsälaitumien keskittyminen vaarakyltiin, joissa peltojen alapuoliset rinteet ovat laiturumina, joissa puusto tihenee ja muuttuu kuusivaltaisemmaksi alaspäin mentäessä (Vainio 2000). Valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia Kainuussa on 75.

Kainuu on yksi maan vanhimpia asuinalueita ja Kainuussa on runsaasti esihistoriallisesti arvokkaita kohteita, kuten kivikautisia asuinpaikkoja. Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin (kuva 11) mukaan Kainuussa on noin 2973 muinaismuistolailla rauhoitettu kiinteää muinaisjäännöstä (Muinaisjäännösrekisteri 24.3.2023). Kainuussa on myös muita arkeologisia kohteita, jotka eivät ole muinaismuistolain piirissä. Näitä kohteita voivat olla mm. hyvin säilyneet merkittävimmät käytössä olevat historialliset tiet, toisen maailmansodan aikaiset sotahistorialliset kohteet (esim. Salpalinja) ja tervan kuljetukseen liittyvät veneenvetomöljät. Muita kulttuuriperintökohteita tunnetaan Kainuussa noin 435 (Muinaisjäännösrekisteri 24.3.2023). Uusia muinaismuistolailla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muita kulttuuriperintökohteita löydetään koko ajan lisää erilaisten maastoselvitysten yhteydessä.

Museovirasto laatii valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden (VARK) luetteloaa maakuntakaavan valmisteluvaiheessa vuonna 2023. Valtioneuvoston hyväksynnän jälkeen VARK-luettelo on maankäyttö- ja rakennuslain tarkoittama valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen inventointi, joka tulee huomioida maankäytön suunnittelussa. Kainuun maakunnan alueelle sijoittuu 39 VARK-kohdetta (Lähde: Museoviraston lausunto Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaehdotuksesta 9.6.2023).



Kuva 11. Kiinteät muinaisjäännökset ja maakuntakaavassa osoitetut sotahistoriakohteet Kainuussa sekä maakuntakaavoituksen tuulivoimaloiden alueet. Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.

Kainuun rakennetun kulttuuriympäristön rungon muodostaa talonpoikaisrakentaminen. Teollisuuden historia, kirkkohistoria, sotien ja jälleenrakentamiskauden vaikutus sekä mm. matkailun ja vapaa-ajan vaiheet näkyvät edelleen Kainuun rakennuskannassa. Idän ja lännen vuorovaikutus on Kainuun omaleimaisimpia piirteitä (Tervonen, 2006). Kainuussa on 21 lailla tai asetuksella suojeltua rakennusperintökohdetta ja 49 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua

kulttuuriympäristöä (RKY), jotka edustavat monipuolisesti kainuulaista kulttuuriperintöä, kuten vaara- tai ranta-asutusta ja erilaisia rakennuskohteita. Kainuun maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia alueita on 130, jotka edustavat maakunnan erityispiirteitä, elinoloja, historiaa ja/tai kulttuurimaisemaa (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030). Arvokkaat, hyvin säilyneet kulttuuriympäristön alueet ja kohteet lisäävät elinympäristön viihtyisyyttä, elinkeinomahdollisuuksia sekä alueen veto- ja pitovoimaa (Kainuun liitto & Kainuun ELY-keskus 2018).

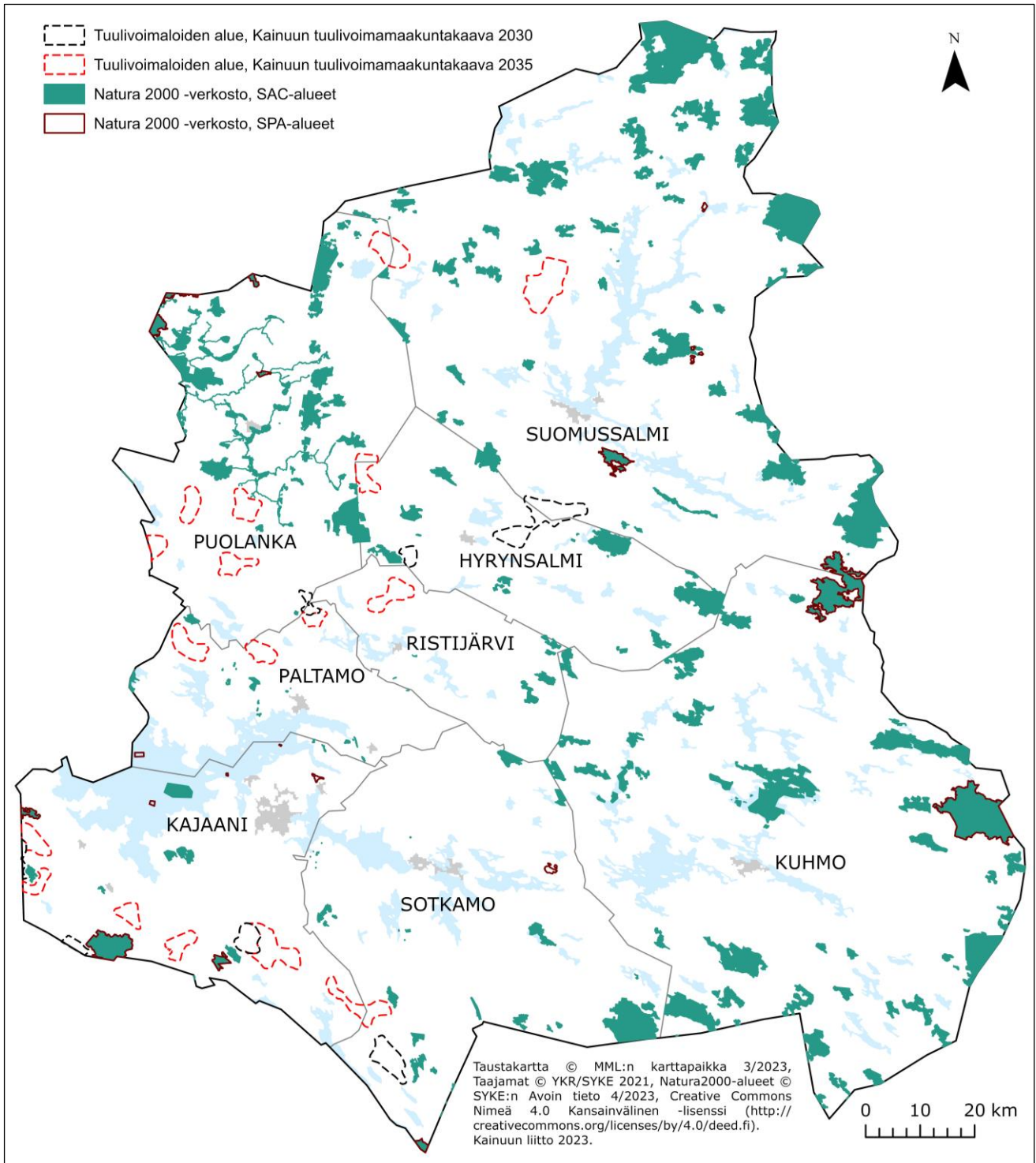
Kainuun kunnissa on laadittu kulttuuriympäristöohjelmia, joista käy ilmi paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet. Kunnallisia ja seutukunnallisia kulttuuriympäristöohjelmia Kainuussa on tehty yhteensä 10 kappaletta vuosien 1998–2008 aikana.

## 3.5 Luonnonympäristö

### 3.5.1 Suojelualueet ja ekologiset yhteydet

Luonnonsuojelualueilla turvataan lajiston ja luontotyyppien monimuotoisuutta sekä huolehditaan kansallismaiseman, kulttuuriperinnön ja virkistys- ja retkeilyalueiden säilymisestä. Suuri osa suojelualueista sisältyy Natura 2000 -verkostoon. Natura 2000 -verkosto kattaa Kainuun ELY-keskuksen toimialueella kaikkiaan 161 Natura-aluetta ja yhteensä noin 156 387 hehtaaria, sisältäen sekä luontodirektiivin että lintudirektiivin mukaisia alueita (kuva 12). Kainuun suojeluvas-  
tuun kannalta keskeisiä luontotyyppejä ovat boreaaliset luonnonmetsät sekä aapasuot ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)).





Kuva 12. Kainuun Natura 2000 -verkosto sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alueet. Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.

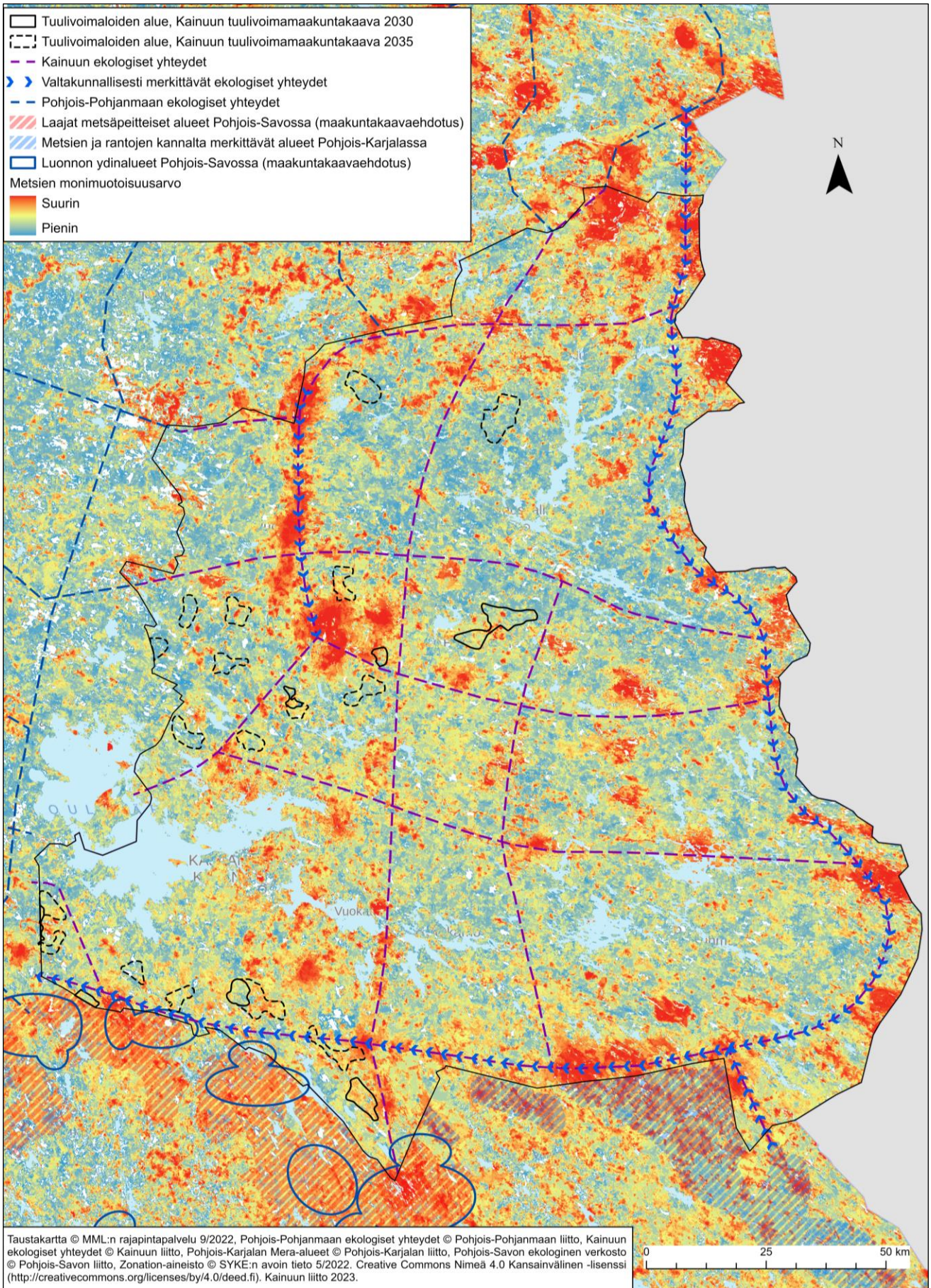
Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa -raportissa (Kainuun liitto 2023a) on tuotettu tietoa ja muodostettu kokonaiskuva suojelualueiden kytkeytyneisyydestä sekä eläimistön leviämis- ja liikkumismahdollisuuksista Kainuun alueella (kuva 13). Raportti perustuu paikkatietopohjaiseen tarkasteluun ja kirjallisuuskatsaukseen sekä mm. Kainuun ELY-keskuksen, Metsähallituksen ja Luonnonvarakeskuksen palautteeseen. Käytettyihin aineistoihin kuuluvat mm. metsien monimuotoisuutta kuvaava Zonation-aineisto, luonnonsuojelualueet,

Corine maanpeite -aineisto, Kainuun liiton ja Suomen ympäristökeskuksen ELMA-hanke (2016) sekä lajikohtaisia aineistoja (mm. susi, metsäpeura, maakotka).

Ekologinen verkosto toimii parhaiten, kun luonnon ydinalueilta lähtee moneen suuntaan toimivia ekologisia yhteyksiä. Selvityksessä esitettyjä ekologisia yhteyksiä ei tule tulkita täsmällisinä viivoina, vaan ennemmin suojelualueiden välisinä yhteystarpeina. Todellisuudessa toimivat yhteydet ovat erilaiset eri lajeilla, kuten sudella ja metsäpeuralla, riippuen muun muassa lajin tottumuksesta ihmiseen, vaeltamiskäyttäytymisestä sekä pesimä- ja ruokinta-aluevaatimuksista. Kainuun maakunnan ekologiset yhteydet palvelevat alueellista ja valtakunnallista ekologista verkostoa. Ekologisten yhteyksien selvityksessä on tehty ylimaakunnallista tarkastelua huomioimalla mm. Pohjois-Pohjanmaan liiton Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys (TUULI-hanke 2021), Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040:n taustaselvitys metsien ja rantojen kannalta arvokkaista alueista (Mera) sekä Pohjois-Savon maakuntakaava 2040:n kaavaehdotuksen laajat metsäpeitteiset alueet ja luonnon ydinalueet.

Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa -raportin tarkoituksena on toimia maakuntakaavoituksen taustaselvityksenä, jonka tarkasteluja voidaan hyödyntää pohjatietona maakuntakaavoituksen lisäksi myös sitä tarkemmassa suunnittelussa. Tarkastelu on tehty sillä tarkkuudella, jota yleispiirteinen maankäytön suunnitelma edellyttää. Raportissa tunnistettujen yhteyksien laajuus ja tarkempi sijainti maastossa vaihtelevat eikä niitä tule siten tulkita tarkkarajaisina tai levyisinä käytävinä. Myös käytettyihin aineistoihin ja menetelmiin jää epävarmuutta, jota on tarpeen tarkentaa tulevaisuudessa uusien selvitysten yhteydessä. Selvityksen rooli on informatiivinen eikä se sellaisenaan aseta rajoituksia metsätaloudelle, metsien hoidolle ja käytölle, virkistyskäytölle tai luontomatkailulle. Esimerkiksi metsän hoitamiseen ja käyttämiseen metsätalousmaaksi luettavilla alueilla maankäyttöä ohjaa metsälaki (1093/1996). Metsälain tarkoituksena on edistää metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä siten, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton samalla, kun niiden biologinen monimuotoisuus säilytetään. Matkailualueilla ja niiden lähialueilla metsien hoidossa ja käytössä tulee ottaa huomioon matkailun tarpeet.





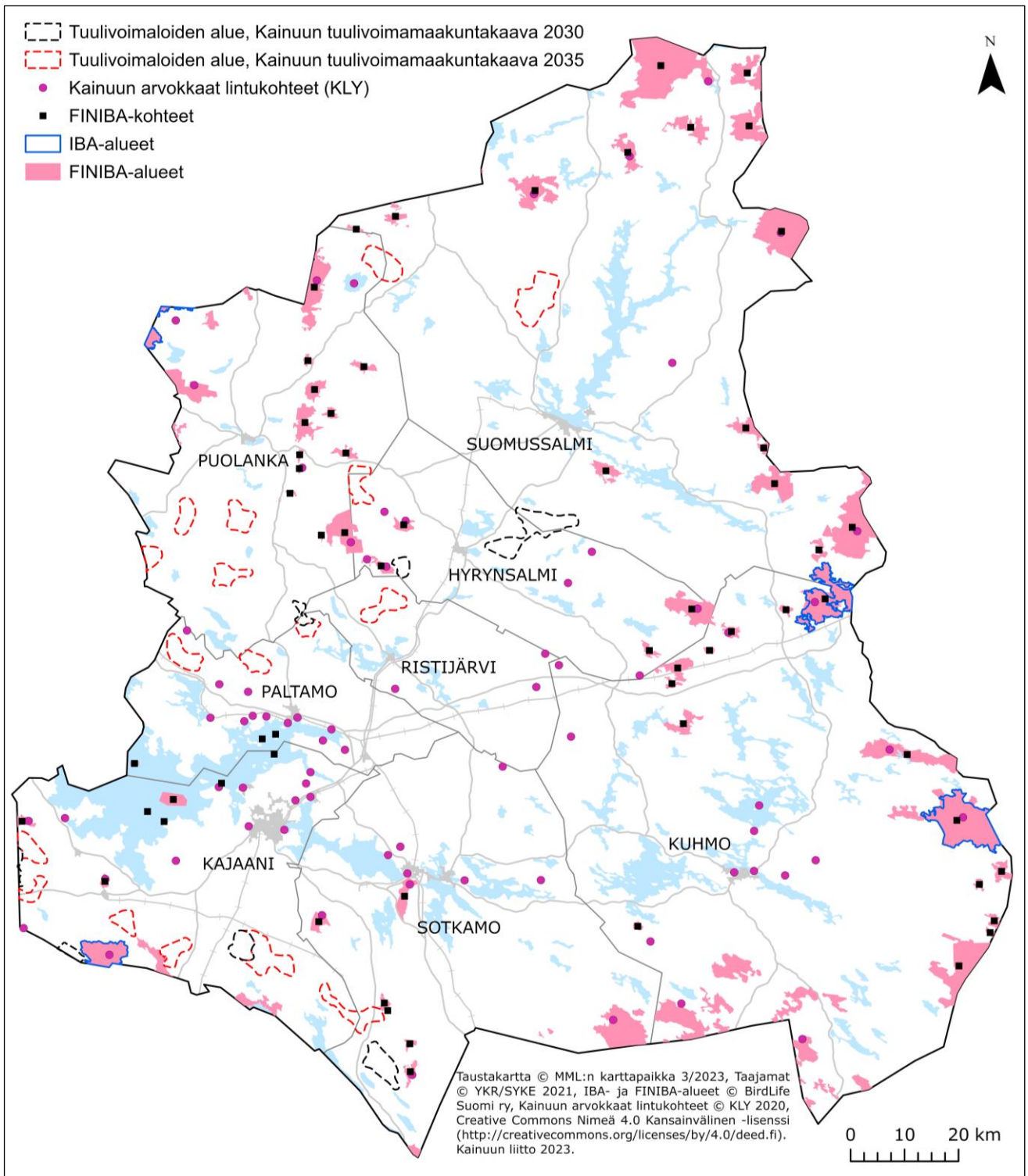
Kuva 13. Kainuun ekologiset yhteydet sekä metsien monimuotoisuutta kuvaavan Zonation-aineiston VMA06-taso sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alueet. Pohjois-Pohjanmaan ekologisten yhteyksien lisäksi Kainuun tarkastelussa on

hyödynnetty Pohjois-Karjalan Mera-alueita sekä Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 kaavaehdotuksen ekologista verkostoa. Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.

### 3.5.2 Linnusto

Linnuston kannalta tärkeät alueet Kainuussa on esitetty kuvassa 14, josta löytyvät Kainuun Lintutieteellinen yhdistys ry:n kartoittamat Kainuun arvokkaat lintupaikat, IBA- ja FINIBA-alueet sekä FINIBA kohteet. Lintujen päämuuttoreitit sijoittuvat Kainuun ulkopuolelle keskittyen erityisesti Suomen- ja Pohjanlahden rannikkolinjoille. Päämuuttoreittejä on rannikon lisäksi Itä- ja Kaakkois-Suomessa (Birdlife Suomi ry 2023).





Kuva 14. Tärkeät lintualueet Kainuussa 2020 sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alueet. Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.

Kainuussa tavataan petolintuja kuten maakotkia, merikotkia, muuttohaukkoja ja kalasääskiä. Noin 90 prosenttia tunnetuista maakotkan reviireistä sijaitsee paronhoitoalueella ja noin 80 prosenttia Lapin maakunnan alueella. Maakotkan pesintätulos oli valtakunnallisesti hyvä vuonna 2022, mutta alueellisesti Kainuun ja Pohjois-Karjalan pesintämenestys oli hieman heikompaa kuin Etelä- ja Keski-Lapissa. Miltei kaikki maakotkan pesätkä ovat puussa, yleisimmin männynsä, mutta

myös kuudessa, haavassa tai koivussa. Muita pesiä ovat kalliopesät. Kainuussa oli 32 tunnettua maakotkan reviiriä vuonna 2022 (Siivonen 2022).

Merikotkan pesintätulos oli vuonna 2022 hieman parempi kuin vuonna 2021. Keskimäärin pesinnät onnistuivat paremmin Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa, Lapissa taas hieman heikommin. Kainuussa oli 11 tunnettua merikotkan reviiriä vuonna 2022 (Siivonen 2022).

Koko Suomessa kalasääsken pesimäkanta on noin 1300 paria. Kainuussa tunnettuja pesiä on noin 150, joista vuosittain pesittynä on 60–80 prosenttia. Sääksi pesii vesistöjen tuntumassa usein rantapuissa, mutta myös laajoilla metsäalueilla, soilla ja vaarojen rinteillä. Kalasääski munii Kainuussa toukokuun alusta alkaen ja löytäessään hyvän pesäpaikan sääksipari voi käyttää samaa pesää vuosikausia. Sääksi on päivämuuttaja, joka talvehtii pääasiassa Länsi-Afrikassa. Laji on rauhoitettu kaikkien petolintujen tapaan, ja sääksikanta voidaan luokitella elinvoimaiseksi (Hyyryläinen 2022). Suomessa pesivistä kalasääskistä on satelliittiseuranta-aineistoa vuodesta 2001 lähtien. Kainuulaisia sääksiä on ollut ollut seurannassa vuodesta 2011 lähtien. Sääksien pesät kartoitetaan vuosittain ja arviolta 90 % pesinnöistä on seurannan piirissä (Luomus 2021).

Muuttohaukan levinneisyysalue sijoittuu Lappiin ja Pohjois-Pohjanmaalle, minkä lisäksi yksittäisiä reviierejä on Kainuussa, Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Karjalassa. Valtaosa Suomen muuttohaukoista pesii aapasoilla. Pesintätulos vuonna 2022 oli muuttohaukalla edellisvuoden kaltainen, eli keskinkertainen. Kainuussa oli 15 tunnettua muuttohaukan reviiriä vuonna 2022 (Siivonen 2022).

### 3.5.3 Maasuorpedot ja metsäpeura

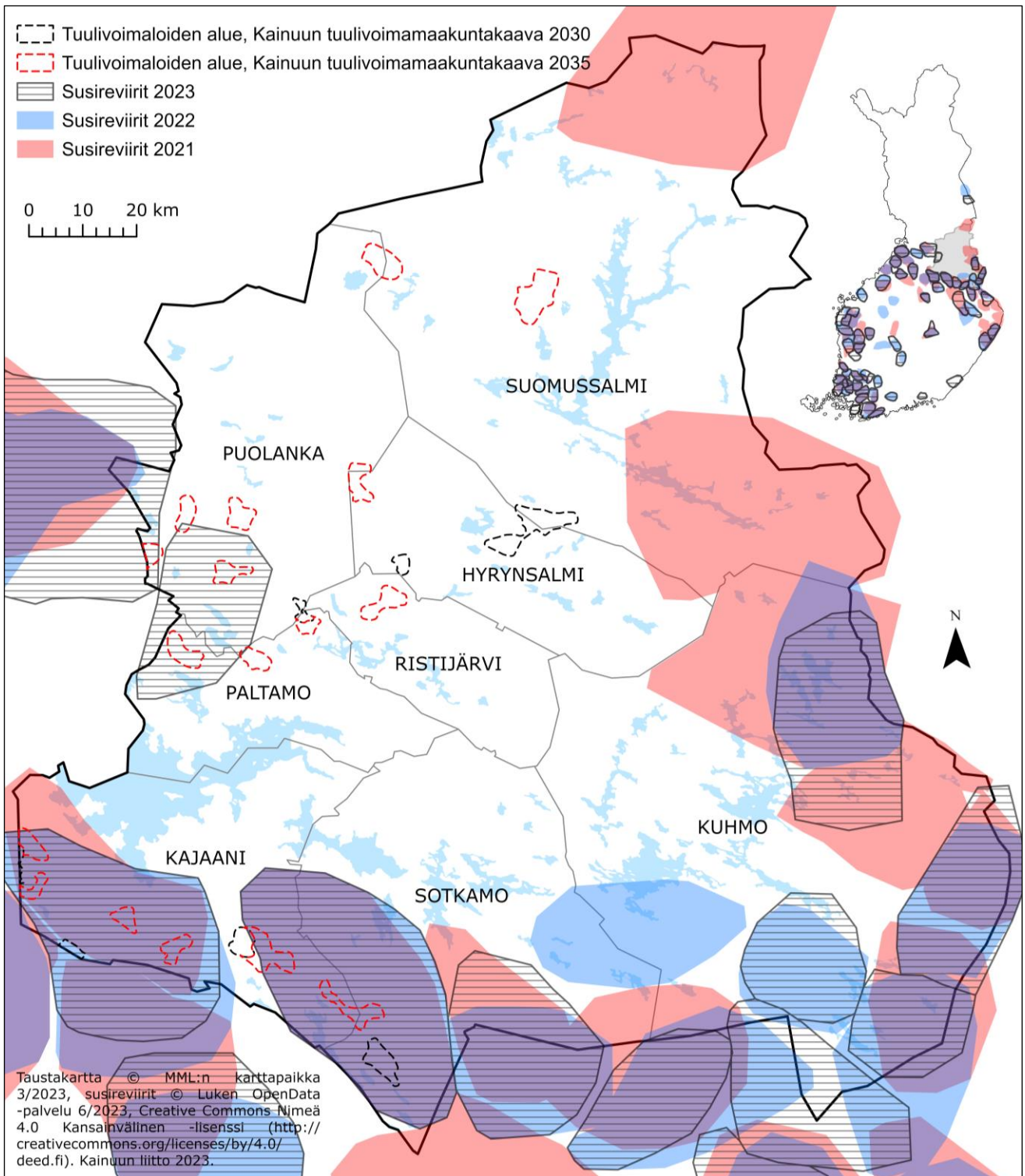
Vuonna 2022 Kainuun karhukannaksi arvioitiin ennen metsästyskautta 200 yksilöä (Heikkinen ym. 2023). Pentueita arvioitiin olevan 20-23 ja pentujen lukumäärä 36-40. Karhun pentuehavainnot painottuvat Kainuun alueella poronhoitoalueen eteläpuolelle. Luonnonvarakeskuksen Tassu-järjestelmästä ladattujen suurpetohavaintojen (2017-2021) mukaan karhuhavainnot sijoittuvat Kainuussa Kuhmon ja Sotkamon eteläosiin.

Ilves on Suomen yleisin suurpeto vuonna 2023 (Valtonen ym. 2023). Kanta-arvion (2023) mukaan Suomen ilveskanta on kasvanut noin 9 % edeltävästä vuodesta. Kainuun ilveskannaksi arvioitiin 135-150 yksilöä ennen metsästyskautta 2023/2024. Tassu-järjestelmän ilveshavainnot painottuvat Kainuussa poronhoitoalueen eteläpuolelle.

Luonnonvarakeskuksen mukaan vuoden 2022 helmikuussa ahmoja oli Suomessa 390-410 yksilöä, joista poronhoitoalueella oli noin 160-180 ahmaa ja poronhoitoalueen ulkopuolella arviolta 230 yksilöä. Suomen ahmakannan yksilömäärä on kasvanut 1990-luvun alkupuoleen verrattuna noin kymmenkertaiseksi. Kanta on runsastunut keskimäärin noin 8,9 % vuodessa (Kojola ym. 2022).

Luonnonvarakeskuksen (Heikkinen ym. 2023) arvion mukaan maaliskuussa 2023 Suomen susikannan kokonaisuusilömäärä oli 310 sutta. Arvio on 7 % suurempi, kuin vuoden 2022 maaliskuun arvio. Suomen susipopulaatio koostuu pareista, perhelaumoista ja yksin elävistä susista (Kojola & Nieminen 2017). Laumoilla ja pareilla on reviiri, joka on melko kiinteärajainen vuodesta toiseen. Yksin elävistä susista vain pieni osa elää reviiireillä, sillä suurin osa on lähtenyt etsimään sopivaa vapaata pesimäaluetta. Valtaosa yksinäisistä vaeltavista susista on 1-2 vuoden ikäisiä.

Kuvassa 15 on esitetty susireviirit Kainuussa vuosina 2021-2023. Luken OpenData -palvelusta saatavien reviirirajausten mukaan Kainuussa, tai Kainuun rajalla, on ollut vuonna 2021 13 susireviiriä, 2022 11 reviiriä ja 2023 11 reviiriä. Susireviirin pinta-ala Suomessa on keskimäärin 1200 km<sup>2</sup>, pienimmillään 300 km<sup>2</sup> ja laajimmillaan 2000 km<sup>2</sup> (Heikkinen ym. 2023). Kainuussa susireviirit sijoittuvat maakunnan raja-alueille, painottuen itärajalle ja etelärajalle. Yksikään susireviiri Kainuussa ei vuonna 2023 sijoittunut poronhoitoalueelle. Luonnonvarakeskuksen vuoden 2023 susikanta-arviossa uutena reviiirinä Oulujärven pohjoispuolelle Paltamon ja Puolangan kuntiin tuli Kivesjärven reviiiri.



Kuva 15. Suden reviirialueet Kainuussa ja koko maassa 2021-2023 (Luonnonvarakeskus) sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alueet. Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.

Keväällä 2023 Luonnonvarakeskuksen laatiman arvion mukaan Kainuussa talvehtii noin 900 metsäpeuraa (Luke 2023). Vuosina 2015–2019 talvehtivien metsäpeurojen määrä on vaihdellut 700–750 välillä. Suurimmat peuratiheydet havaittiin Ristijärvellä Hiisijärvi-Lahtasen alueella sekä Sotkamossa Huhtikankaan ja Kukkoharjun välisellä harjualueella. Kasvun taustalla on kasvanut vasatuotto ja osittain myös metsäpeurojen liikkuminen Venäjän raja-alueen ja Kainuun

talvehtimisalueiden välillä. Vaikka kevään 2023 laskennan perusteella kanta olisi hienoisessa kasvussa, metsäpeurakanta on vielä pieni. Kantaa rajoittavat suurpedot, liikenne ja rajallinen määrä sopivia elinympäristöjä. Metsäpeura kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II lajeihin ja metsäpeura on Suomessa silmälläpidettävä laji.

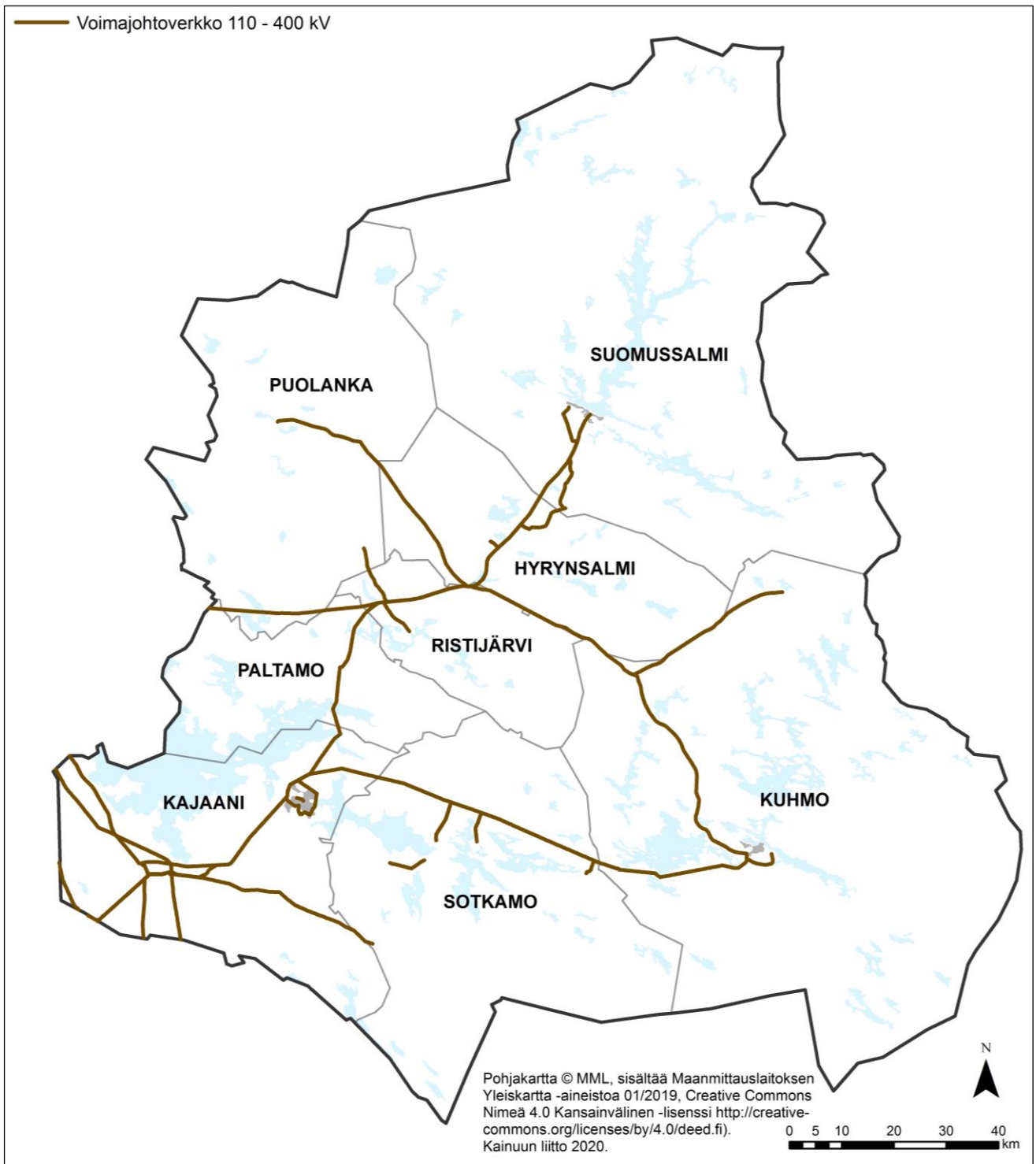
Kainuussa metsäpeuran vasanhoitojakson (1.5–31.8) keskeisimmät lisääntymisalueet sijaitsevat Kuhmon taajaman ympäristössä jatkuen Ontojärven ja Lentuan kautta Luoteis-Kuhmoon. Kiima-aika ja syysvaellus ajoittuvat samaan aikaan syys-joulukuun välille. Talvehtiminen tapahtuu (1.1–31.3) pääosin Sotkamossa Tipas-Kukonharju, Sumsa-Sahaharju, Pappilaanvaaran harjualueella ja Ristijärven Hiisijärven harjualueilla. Kevät- ja syysvaellukset ajoittuvat kahden talvehtimisen ja vasanhoitojakson väliin. Peurat lähtevät vuodenaikaisvaelluksilleen hieman porrastetusti alueesta ja laumasta riippuen (Susi- ja metsäpeuraraporttiluonnos).

## 3.6 Sähköverkko

Kainuun alueella on yhteensä noin 950 km kanta- ja alueverkkoa ( $\geq 110$  kV), noin 120 km jakeluverkkoa (45 kV) sekä noin 7000 km jakeluverkkoa (keskijännite 20 ja 20 kV) (kuva 16). Päävoimansiirtoverkkoon kuuluvat kantaverkon 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n voimajohtot. Kantaverkosta ja sen kehittämisestä vastaa valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj ja keski-suurista yhteyksistä alueellinen sähköverkkoyhtiö Kajave Oy. Ylä-Kainuun alueella on lisäksi Caruna Oy:n 110 kV voimajohtoverkkoa. Kajaanissa Vuolijoelta Pyhäsalmele sijaitsee Elenia Verkko Oyj:n 110 kV voimajohtoverkkoa.

Kainuun 110 kV sähkönsiirtoverkko on valtaosin kantaverkon voimajohtoja ja ne liittyvät muuhun päävoimansiirtoverkkoon (400 ja 220 kV) Vuolijoen, Nuojuan ja Seitenoikean muuntoasemilla. Maakunnan sisällä sähkönsiirto on toteutettu 110 kV rengasverkkojen avulla.





Kuva 16. Kainuun voimajohtoverkko 110–400 kV.

### 3.6.1 Energiahuolto ja sähkönsiirto huoltovarmuuden näkökulmasta

Energiahuollon keskeisimpiä tavoitteita ovat energian häiriötön saatavuus, kilpailukykyinen hinta ja ympäristöystävällisyys. Suomen energiahuolto perustuu hajautettuun energiantuotantoon, monipuolisiin energialähteisiin ja toimintavarmaan siirto- ja jakelujärjestelmään.

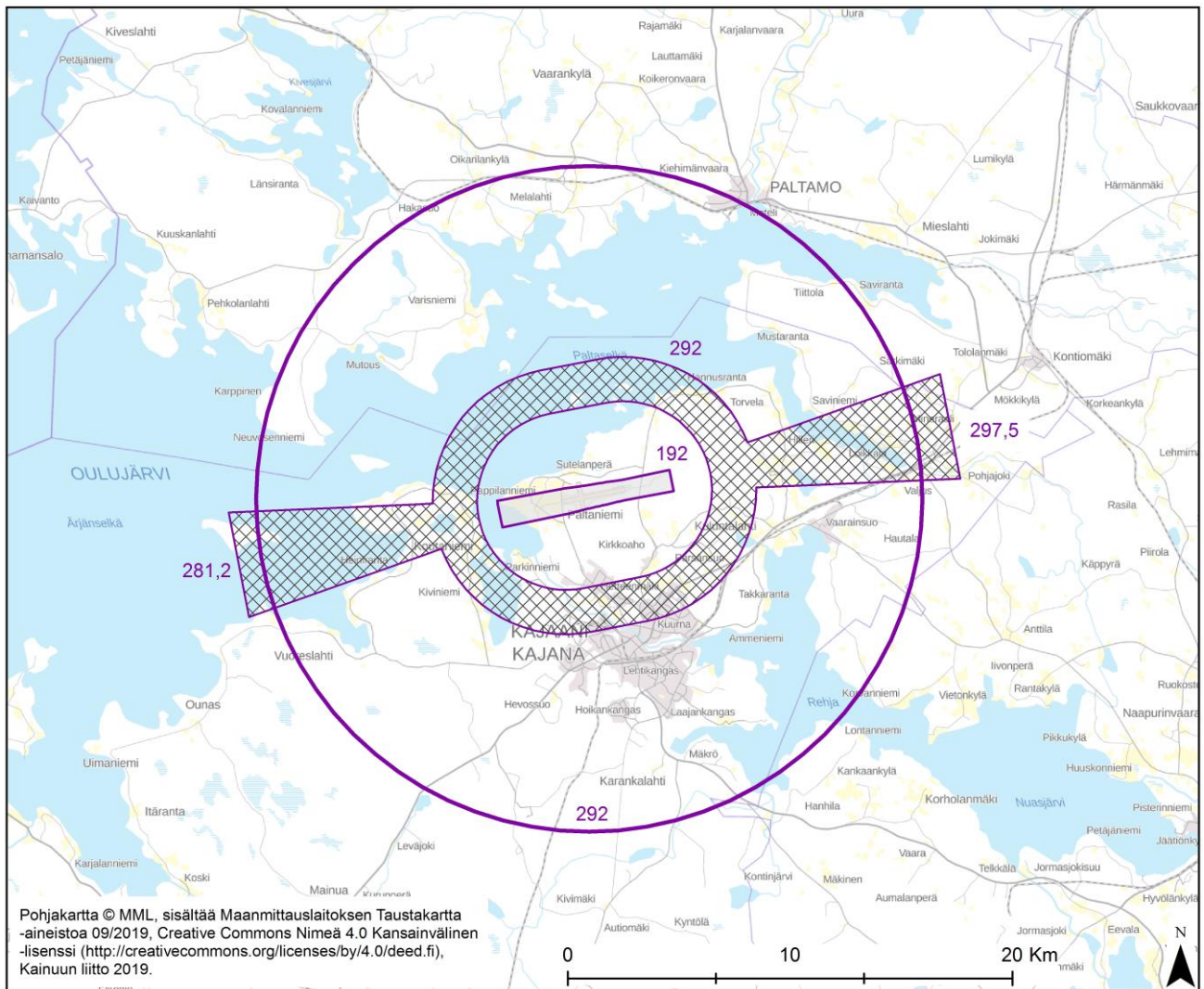
Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaan tulevaisuudessa teollisuuden, lämmityksen ja liikenteen sähköistyessä uusiutuviin energialähteisiin perustuvan sähköntuotannon kysyntä kasvaa merkittävästi. Valtaosa tuotannon kasvusta tulee perustumaan markkinaehtoiisiin ratkaisuihin. Tuuli- ja aurinkoenergia nousevat erityisesti politiikkaskenaariossa merkittävään asemaan uusiutuvan energian hankinnassa. Energiajärjestelmän muutos tarkoittaa siirtymää nykyisestä polttoainepohjaisesta energiajärjestelmästä sääriippuvaiseen hajautettuun järjestelmään. Uusituvan energiantuotannon lisääntyessä tarvitaan erilaisia joustavia ratkaisuja (esimerkiksi vesivoima ja energiavarastot). Muutos tarkoittaa myös merkittävää sähkönsiirtoverkon vahvistamista.

Sähkönsiirtoyhteyksien vahvistaminen tarkoittaa erityisesti kantaverkon 110–400 kV ja suurjännitteisen jakeluverkon 110 kV vahvistamista ja myös täydentämistä osittain ns. rengasyhteyksillä, jolloin alueen eri osille voidaan häiriötilanteissa syöttää sähköä vaihtoehtoisen yhteyden kautta.

## 3.7 Liikenne

### 3.7.1 Lentoliikenne

Kajaanissa sijaitsee maakunnallinen lentoasema, josta on päivittäiset lentoyhteydet Helsinki-Vantaalle. Lentoasemaa koskevat lentoesterajoituspinnat, joiden sijainti ja korkeudet on esitetty kuvassa 17. Lentoliikenteen estevapaalla vyöhykkeellä rakennusten, rakenteiden ja laitteiden sekä kasvavan puuston ja muun kasvillisuuden suurin sallittu korkeus vaihtelee sijainnista riippuen. Alueelle suunniteltavien ja toteutettavien rakennusten ja rakennelmien sijoittamisessa tulee huomioida ilmailulain (864/2014) 158 §:n vaatimukset. Vyöhykkeelle sijoitettavista tavanomaista ja / tai esterajoituspintaa korkeammista rakennushankkeista on neuvoteltava Liikenne- ja viestintävirasto Traficom:n kanssa. Kainuussa sijaitsevat lisäksi pienilmailuun käytettävät Kuhmon ja Suomussalmen lentopaikat.



Kuva 17. Kajaanin lentoaseman lentoesterajoituspinnat.

### 3.7.2 Tieliikenne

Kainuun alueen päätieverkon muodostavat pohjoiseteläsuunnassa valtatiet 5 ja 6 sekä kantatiet 75 ja 78. Valtatie 5 Kontiomäestä etelään sekä Kajaanista kaakkoon alkava valtatie 6 ovat pääväyläasetuksen mukaiset väylät. Pääväylät yhdistävät valtakunnallisesti ja kansainvälisesti suurimmat keskuksat ja solmukohdat. (Väylävirasto 2020). Tärkeimmät itä-länsisuuntaiset väylät ovat valtatie 22 ja 28 sekä kantatiet 89 ja 76. Lisäksi maakunnassa ovat seutu- ja yhdysteiden verkko ja yksityistieverkosto.

Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Määriteltäessä tuulivoimalan riittävää etäisyyttä maantiestä tulee ottaa huomioon tieluokka, liikennemäärä, nopeusrajoitus, rakennettavan voimalan tekniset ratkaisut (mm. lapojen jääntunnistus) ja muut liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Huomioitava tekijöitä ovat mm. liittymäalueiden ja muiden liikennetilanteiden seuranta edellyttävien alueiden läheisyys, kuljettajan huomiokykyyn vaikuttavat tekijät ja mahdollinen jään tippuminen tuulivoimaloiden lavoista. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä tulee olla vähintään



tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättyinä maantien suoja-alueen leveydellä. Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) määrittelee maantien tie-, näkemä- ja suoja-alueet. Maantien kaarrekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Tuulivoimala ei saa aiheuttaa törmäysvaaraa. (Liikenneviraston ohje 8/2012). Ennen tuulivoimaloiden rakentamista on tarpeen varmistaa liikenneviranomaisien kanssa riittävä etäisyys maantien ja tuulivoimalan välille.

### 3.7.3 Rautatieliikenne

Kainuun tärkeimmät rautatieyhteydet ovat Helsinki-Kouvola-Kajaani-Oulu -ratayhteys (Savonrata) ja itä-länsisuuntainen ratayhteys Kontiomäeltä Vartiukseen. Rautatieliikenteen turvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimalat tulee sijoittaa riittävän etäälle rautatiestä. Rautateiden osalta tuulivoiman vähimmäisetäisyys tulee olla voimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) + 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta. Suunniteltaessa tuulivoimalaa 500 metriä lähemmäksi ratapihaa tai asemaa, tulee tehdä riskiarvio (Liikenneviraston ohje 8/2012).

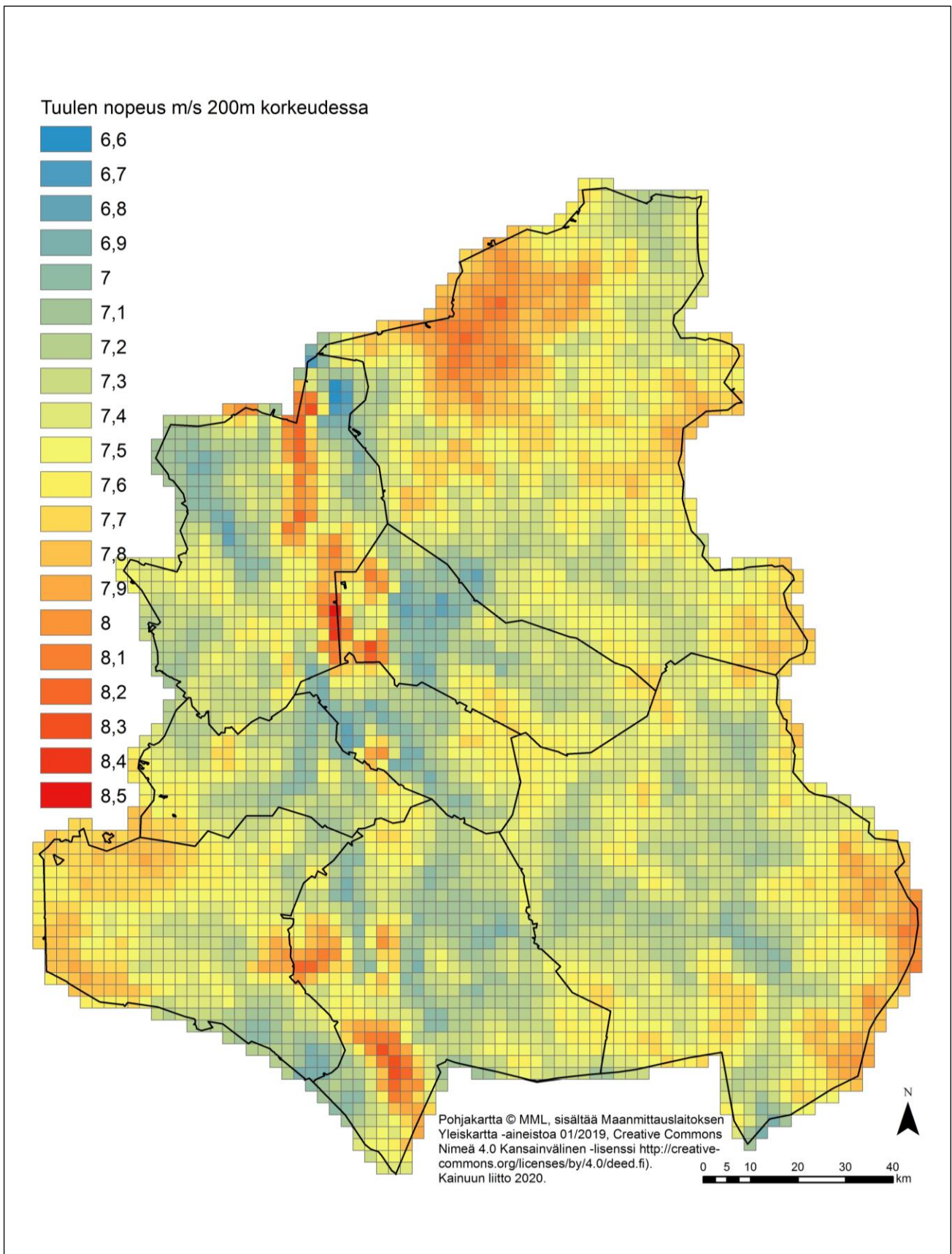
### 3.7.4 Tuulivoimaloiden alueen toteuttamista koskevat kuljetukset ja liikenne

Tuulivoimalat koostuvat osista, jotka valmistetaan tuotantolaitoksissa ja kuljetetaan suurina kappaleina rakennuspaikalle erikoiskuljetuksina. Kuljetettavat tuulivoimalan osat ovat tornilohkoista koostuva torni, lavat, roottorin napa ja konehuone. Tuulivoimalan osat tuodaan valmistusmaasta tyypillisesti merikuljetuksina Suomen satamiin, joista ne jatkavat erikoiskuljetuksina matkaansa tuulivoima-alueelle teitä pitkin. Keskeisiä satamia Kainuun tuulivoimaloiden alueiden osalta ovat Kokkola, Kalajoki, Raahe, Oulu ja Kemi (liite 11). Tieverkkoa hyödyntävät myös muut tuulivoimarakentamisen kuljetukset, joista vähintään osa on erikoiskuljetuksia. Rataverkolla on puolestaan usein keskeinen rooli raskaiden suurmuuntajien kuljettamisessa siirtokuormauspaikalle, josta loppumatka tapahtuu tiekuljetuksena. (Ramboll 2022b). Tuulivoimaloiden alueiden toteuttamiseen kuuluu myös maa-aines- ja betonikuljetukset, joiden määrä voi olla suuri rakentamisaikana.

## 3.8 Tuulisuus

Ilmatieteen laitoksen toteuttaman Suomen Tuuliatlaksen mukaan Kainuussa tuulee 200 metrin korkeudessa 6,6–8,5 m/s (kuva 18). Vastaavasti 300 metrin korkeudessa tuulennopeus vaihtelee keskimäärin 7,7–9,8 m/s välillä. Käynnistyäkseen tuulivoimalaitos vaatii noin 3,5 m/s tuulen. Laitoksen teho lisääntyy tuulen nopeuden kasvaessa. Yli 25 m/s tuulen nopeuksissa laitos yleensä pysäytetään, jotta vältetään laitevaurioilta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2020). Tuulen nopeudet ja muut voimalan kannattavuuteen vaikuttavat olosuhteet vaihtelevat alueittain, joten

tuulivoimatuotannon toteutuminen edellyttää tarkkoja tuulimittauksia hankealueella. Tuulimitaukset voivat kestää vuodesta puoleentoista vuoteen.



Kuva 18. Tuulen nopeus 200 metrin korkeudessa Kainuussa. (Suomen tuuliatlas 2009).

## 3.9 Ilmasto

Kainuun kuuluu pääosin keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja mantereisuus näkyy selvästi alueen ilmastossa. Vuoden keskilämpötila on Oulujärven eteläosan keskimäärin +2,5 asteen (°C) ja Suomussalmen pohjoisrajan vajaan +1,5 asteen välillä. Vuoden kylmin kuukausi on tammi- tai helmikuu ja lämpimin heinäkuu. Tammi-helmikuussa Oulujärven ympäristössä keskilämpötila on tyypillisesti noin -9,5 astetta ja muualla -10...-11 astetta. Vastaavasti heinäkuun keskilämpötila on tyypillisesti reilut +16 astetta. Lämpimintä on Oulujärven alueella ja viileintä Suomussalmen rajaseudulla. Hellepäiviä on kesässä keskimäärin 7–9 ja maakunnassa on mitattu lähes 35 asteen lämpötiloja.

Keskimääräinen vuotuinen sademäärä vaihtelee 650 ja reilun 700 millimetrin välillä. Vähiten sataa Oulujärven länsirannalla ja eniten Pohjois-Savoon rajoittuvalla Maanselän vaara-alueella (Sotkamon Naulavaara). Myös Paljakan vaaraseutu Puolangalla ja Hyrynsalmella on sateista seutua. Maakunnan suurin vuotuinen sademäärä on noin 1000 millimetriä, ja pienimmillään sateet ovat jääneet alle 400 millimetrin. Sateisin kuukausi on yleensä heinäkuu, jolloin vettä saadaan keskimäärin noin 80 millimetriä. Helmi-huhtikuussa sataa puolestaan vähiten kuukausisadannan jäädessä keskimäärin 25–30 millimetriin.

Kainuu on Oulujärven ympäristöä lukuun ottamatta Suomen lumisimpia seutuja. Tähän vaikuttavat sekä suhteellisen pitkä talvi että alueen korkeussuhteet. Ensilumi sataa useimmiten lokakuun puolivälin jälkeen. Pysyvä lumipeite saapuu Ylä-Kainuuseen yleensä marraskuun alkupäivinä ja muualle maakuntaan marraskuun lopulla. Maaliskuussa lumipeite on yleensä vähintään 50 senttimetriä ja vaaraseuduilla keskimäärin 70–80 senttimetriä. Yli metrin paksuinen lumipeite on mahdollista runsaslumisimmilla vaaraseuduilla, kuten Paljakan vaarajonon ja Vuokatista kohti Naulavaaraa ulottuvan vaarajonon alueella. Pysyvä lumipeite kestää Oulujärven läheisyydessä keskimäärin 160 päivää eli huhtikuun loppupuolelle ja muualla maakunnassa 160–180 päivää eli huhti-toukokuun vaihteeseen.

Terminen kasvukausi alkaa keskimäärin toukokuun alkupuolella ja päättyy lokakuun puoliväliin mennessä. Kasvukauden pituus vaihtelee Oulujärven ympäristön noin 160 päivän (5,5 kuukautta) ja Suomussalmen 140 päivän (4,5 kuukautta) välillä. Kasvukauden aikana keskimäärin kertyvä tehoisa lämpösumma on Oulujärvellä keskimäärin 1100–1150 vuorokausiastetta (°Cvrk) ja maakunnan pohjoisosassa 900–1000 vuorokausiastetta.

Arvion mukaan ilmasto lämpenee Kainuussa kuluvan vuosisadan aikana noin 1,9...5,8 °C vertailukauteen 1981-2010 verrattuna. Lämpenemisen määrä riippuu siitä, miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. Jakso 1991–2020 oli noin 0,6 °C lämpimämpi kuin 1981–2010. Lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina verrattuna jaksoon 1981–2010, mutta eniten marraskuun ja helmikuun välillä. Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan Kainuussa vuosisadan aikana 6–17 prosenttia verrattuna jaksoon 1981–2010 ja vuodessa sataisi

keskimäärin 690–770 mm. Sademäärät kasvavat kaikkina kuukausina, mutta elokuussa muutos on pieni. Eniten sataisi marras-helmikuussa.

## 3.10 Vireillä olevat tuulivoimahankkeet

Kainuussa on rakennettu tai rakenteilla tuulivoimatuotantoa kolmelle Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitetulle tv-alueelle. Tuotannossa ovat tv-3 Kivivaara-Peuravaaran alue (30 voimalaa) ja tv-4 Piiparinmäen alue (9 voimalaa). Lumivaaran tv-2 alueelle on rakenteilla 17 voimalaa vuosien 2023-2025 aikana. Näiden lisäksi Kainuuseen on suunnitteilla seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitetuille tv-alueille ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaehdotuksessa osoitetuille alueille. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavat mahdollistavat myös paikallisesti merkittävää tuulivoimarakentamista, mitkä suunnitellaan kuntakaavoituksella (yleiskaava).

### Kainuussa vireillä olevat seudullisesti merkittävät tuulivoimahankkeet

Taulukossa 6 on esitetty ne vireillä olevat seudullisesti merkittävät tuulivoimahankkeet Kainuussa, joissa on aloitettu yksityiskohtaisempi suunnittelu kuten yleiskaavan laadinta tai ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely). Hankesuunniteluissa tuulivoimaloiden yksikköteho on keskimäärin 5...10 MW ja tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus 200...300 m. Voimalamäärät tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnitteluprosessin edetessä ja tarkemmat hankekohtaiset tiedot ovat saatavilla kaavoituksen osalta kyseisen kunnan internetsivuilta ja YVA-menettelyn osalta ympäristö.fi sivuilta. Maakuntakaavan valmisteluvaiheessa tiedossa oleva hankesuunnittelun mukainen voimalamäärä (min...max) on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Vireillä olevat seudullisesti merkittävät tuulivoimahankkeet.

Yleiskaavoitus vireillä, kunta	tv-alue	Vireille tulo-vuosi	Hankesuunnittelun mukainen voimalamäärä (kpl)	Lisätietoja
<b>Hyrnsalmi</b>	tv-21 Kytölehto	2023	8...12	Kaavoitusaloite hyväksytty.
<b>Kajaani</b>	tv-5 Murtomäki (Harsunlehto)	2021	8	Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030 alue tv-5. Alueella on toteutettu YVA-menettely. Alueella ei sovelleta uudelleen YVA-menettelyä (KAIELY/377/2021)
<b>Kajaani</b>	tv-23 Katajamäki	2021	46...51	YVA menettely päättynyt. Voimalamäärä tarkentuu yleiskaavoituksessa.
<b>Kajaani</b>	tv-25 Löytösuo	2022	15...25	YVA menettely käynnissä.

Yleiskaavoitus vireillä, kunta	tv-alue	Vireille tulo-vuosi	Hankesuunnittelun mukainen voimalamäärä (kpl)	Lisätietoja
<b>Kajaani</b>	tv-7 Maanselänkangas ja tv-24 Maanselänkankaan laajennus	2021	62...68	YVA menettely päättynyt (Kivikangas). YVA laadittu laajemmalle kokonaisuudelle kuin tv-alueet 7 ja 24 yhteensä ovat. Vireillä Kivikankaan osayleiskaava.
<b>Kajaani-Sotkamo</b>	tv-26 Sivakkalehto	2022	39...54	YVA käynnissä.
<b>Paltamo-Puolanka</b>	tv-9 Varsavaara tv-29 Varsavaara laajennus	2021	7...21	Varsavaaran osayleiskaava vireillä Paltamossa ja Hietavaaran osayleiskaava vireillä Puolangalla. YVA päättynyt (Varsavaara): tv-9 alueelle suunnitteilla noin 7 voimalaa ja yhteensä tv-9 ja tv-29 noin 21 voimalaa. Hietavaaran eteläisin osa on tv-9 Varsavaaran tuulivoima-aluetta, YVA käynnissä.
<b>Paltamo</b>	tv-27 Hukkalansalo	2021	18...21	Hukkalansalo-Takiankangas YVA käynnissä. Puolangan puolella Julkuvaaaran osayleiskaava 2 voimalalle.
<b>Paltamo</b>	tv-28 Takiankangas	2021	29...31	Hukkalansalo-Takiankangas YVA käynnissä.
<b>Puolanka</b>	tv-10 Murtiovaara	2021	13...19	Koirakankaan ja Hirvi-vaara-Murtiovaara YVA käynnissä.
<b>Puolanka</b>	tv-11 Iso Koirakangas	2021	9...13	Koirakankaan ja Hirvi-vaara-Murtiovaara YVA käynnissä.
<b>Puolanka</b>	tv-35 Vaarinkangas	2022	9...12	Kaavoitus vireillä. Vaalan puolella käynnissä Haarasuonkankaan YVA-menettely.
<b>Puolanka</b>	tv-31 Ukonkangas	2021	24...25	YVA käynnissä.
<b>Puolanka-Suomussalmi</b>	tv-30 Harmajapää	2021	40...50	Kaavoitusaloite päätös/Puolanka.
<b>Ristijärvi</b>	tv-32 Isolehto	2023	39	Kaavoitusaloite hyväksytty.
<b>Yhteensä</b>			<b>327...410</b>	

Kainuussa on vireillä 327...410 tuulivoimalaa seudullisesti merkittävillä tuulivoimaloiden alueilla. Selvitysvaiheessa on tv-34 Ylihongikon osayleiskaava Kajaanissa enintään 15 tuulivoimalalle (Kajaani, kaavoituskatsaus 2023). Lisäksi tuulivoimamaakuntakaavan kaavaehdotuksen tv-alueiden ulkopuolella on suunnitteilla kolme seudullisesti merkittävää hanketta, joiden voimalamäärä on yhteensä 52-57. Maakuntakaavan ulkopuolella yleiskaavoitus on vireillä Paltamon Kylkivaarassa (Paltamo 19 ja Ristijärvi 2 voimalaa) ja Puolangan Hietavaarassa (13...18 voimalaa, eteläisin osa tv-9 Varsavaaran aluetta). Lisäksi Kajaanin Kokkosuon kaavoitusaloite on hyväksytty (18 voimalaa). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 ja 2035 osoitetuille tv-alueille tv-13 ja tv-33 ei maakuntakaavan valmisteluvaiheessa ole tiedossa yksityiskohtaisempaa hankesuunnittelua.

### Kainuussa rakenteilla ja vireillä olevat ei seudullisesti merkittävät tuulivoimahankkeet

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa annettu suunnittelumääräys ohjaa ei seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista Kainuussa. Taulukossa 7 on esitetty kaavaehdotuksen laatimishetkellä tiedossa olevat ei seudullisesti merkittävät tuulivoimahankkeet Kainuussa.

Taulukko 7. Rakenteilla ja vireillä olevat ei seudullisesti merkittävät tuulivoimahankkeet.

Kunta	Hankealue	Vireille tulo- vuosi	Hankesuunnitelun mukainen voimalamäärä (kpl)	Lisätietoja
<b>Hyrnsalmi</b>	Illevaara	2016	5	Rakenteilla v.2023. Ei YVA-menettelyä (KAIELY/222/2015).
<b>Kajaani</b>	Luolakangas	2021	9	YVA-menettely käynnissä.
<b>Paltamo</b>	Valkeisvaara	2021	6	Ei YVA-menettelyä (KAIELY/156/2021)
<b>Ristijärvi-Puolanka</b>	Pieni-Paljakka	2022	9	YVA-menettely päättynyt. Voimaloista 3 Puolangalle ja 6 Ristijärvelle.
<b>Yhteensä</b>			<b>29</b>	

Taulukossa 8 on esitetty yhteenveto Kainuussa tuotannossa, rakenteilla ja vireillä olevista tuulivoimahankkeista. Tuotannossa on 39 ja rakenteilla 17 tuulivoimalaa. Suunnitteilla on 327...410 seudullisesti merkittävää tuulivoimalaa maakuntakaavan tv-alueilla, ja lisäksi maakuntakaavan tv-alueiden ulkopuolella on suunnitteilla noin 52-57 voimalaa. Lisäksi suunnitteilla on 24 ja rakenteilla 5 ei seudullisesti merkittävää tuulivoimalaa. Voimalamäärät tarkentuvat yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Taulukko 8. Yhteenveto Kainuun tuotannossa, rakenteilla ja vireillä olevista tuulivoimahankkeista.

	Tuulivoimailat (kpl)	Tuulivoimaluut (kpl)	Lisätietoja
<b>Tuotannossa seudulliset</b>	39	2	Tuotanto vuonna 318 GWh vuonna 2021
<b>Rakenteilla seudulliset</b>	17	1	Kokonaisteho enintään 98 MW

	Tuulivoima- lat (kpl)	Tuulivoima- alueet (kpl)	Lisätietoja
<b>Suunnitteilla seudulliset maakuntakaavan tv-alueilla</b>	327...410	17	Yksikköteho keskimäärin 5...10 MW
<b>Suunnitteilla seudulliset maakuntakaavan tv-alueiden ulkopuolella</b>	52...57	3	Yksikköteho keskimäärin 5...10 MW
<b>Rakenteilla ei-seudulliset</b>	5	1	Yksikköteho keskimäärin 6 MW
<b>Suunnitteilla ei-seudulliset</b>	24	3	Yksikköteho keskimäärin 5...10 MW



# 4 Kaavan laatimisen tavoitteet

## 4.1 Maankäyttö- ja rakennuslain maakuntakaavan sisältövaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) antaa selkeät tavoitteet ja lähtökohdat maakuntakaavan ja vaihemaakuntakaavan laatimiselle. Kaavojen laadintaa ohjaavat lain yleinen tavoite (1 §) ja alueiden käytön suunnittelun tavoitteet (5 §).

Lisäksi maakuntakaavalle on esitetty seuraavat sisältövaatimukset (28 §), joihin on kaavaa laadittaessa kiinnitettävä erityisesti huomiota:

1. Maakunnan tarkoituksenmukainen alue- ja yhdyskuntarakenne
2. Alueiden käytön ekologinen kestävyys
3. Ympäristön ja talouden kannalta kestävä liikenteen ja teknisen huollon järjestelyt
4. Vesi- ja maa-ainesvarojen kestävä käyttö
5. Maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset
6. Maiseman, luonnonarvojen ja kulttuuriperinnön vaaliminen
7. Virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

MRL:n 28 §:ssä todetaan, että kaavaa laadittaessa on myös pidettävä silmällä alueiden käytön taloudellisuutta ja sitä, ettei maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle aiheudu kohtuutonta haittaa. Kaavaa laadittaessa on selvitettävä, kenen toteutettavaksi kaava ja sen edellyttämät toimenpiteet kuuluvat.

Eduskunta hyväksyi loppuvuonna 2015 esityksen maankäyttö- ja rakennuslain muutoksesta, jonka mukaan ympäristöministeriö ei enää jatkossa vahvista maakuntakaavoja eikä kuntien yhteisiä yleiskaavoja. Jatkossa maakuntakaavasta päättää maakunnan liitto ja kuntien yhteisestä yleiskaavasta puolestaan se taho, jonka tehtäväksi kaavan hyväksyminen on kulloinkin annettu. Muutos ei vaikuta kaavojen sisältövaatimukseen. Kyseinen maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuli voimaan 1.2.2016.

## 4.2 Suomen kansallinen ilmasto- ja energiapolitiikka

Pariisin ilmastopöytäkirjassa (2015) ja Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet ohjaavat voimakkaasti Suomen ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Suomessa astui voimaan uusi ilmastolaki 1.7.2022. Lain tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Laki sisältää suunnittelujärjestelmän, joka koostuu pitkän aikavälin ilmastopolitiikan



suunnitelmasta, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta ja sopeutumissuunnitelmasta, maankäyttösektorin suunnitelmasta sekä erillisestä energiastrategiasta.

Vuonna 2022 julkaistiin kansallinen ilmasto- ja energiastrategia, mikä muodostaa kokonaisvaltaisen toimintaohjelman, jolla edetään ensin hiilineutraaliin ja myöhemmin hiileneutraaliin yhteiskuntaan. Tavoitteisiin pyritään mahdollisimman kustannustehokkaalla, vaikuttavalla ja kestäväällä tavalla. (TEM 2022:53).

Vuoden 2022 ilmasto- ja energiastrategiassa linjattiin toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Uusien linjausten mukaan mm. tuulivoimarakentamista edistetään osoittamalla lisärahoitusta valtakunnallisiin tuulivoimaselvityksiin sekä kuntien ja maakuntien liittojen tuulivoimarakentamista ohjaavaan kaavoitukseen, luvitukseen ja niihin liittyviin selvityksiin. Lisäksi edistetään tuulivoiman rakentamista maan kattavasti siten, että otetaan huomioon maanpuolustuksen tarpeet mm. tutkavalvonnan luotettavuuden osalta. Puolustusvoimien kanssa jatketaan yhteistyötä tutkien ja tuulivoiman yhteensovittamisessa. Tavoitteena on kehittää myös merituulivoimaa. (TEM 2022:53).

Kesäkuussa 2023 hyväksytyn hallitusohjelman mukaan tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään hallitusohjelman lähtökohtien edellyttämästä sähköntuotannon lisäystarpeesta huolehtien sekä yhteensovitetään tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyyys ja investointien toteutumiseksi suotuisa toimintaympäristö. Muita hallitusohjelman asettamia tavoitteita tuulivoimalle ovat muun muassa tuulivoimapotentiaalin hyödyntäminen eri puolilla Suomea, luvituksen sujuvoittaminen karsimalla päällekkäisiä valituskohtia, YVA-ajan laskeminen kattamaan kaikki teolliset hankkeet ja maisema-arvioinnin vahvistaminen. (Valtioneuvosto 16.6.2023).

Vuonna 2020 uusiutuvan energian osuus Kainuussa oli 61 prosenttia, mikä johtui maakunnan suuresta tuulisähkön kasvusta ja turpeen ja lämmityksessä käytettävän öljyn käytön laskusta. Energian käytön omavaraisuusaste oli kyseisenä vuonna 61 prosenttia. Tuulisähkön lisärakentamisella Kainuussa päästään tilanteeseen, jossa Kainuu on jälleen sähkön osalta omavarainen. (Itä-Suomen energiatilasto 2020, 2021).

Suomessa tuulivoimaloiden syöttötariffijärjestelmä on edistänyt kustannustehokkaampien ratkaisujen kehittämistä ja kannustanut vahvasti hankekehitykseen. Siitä on nykyisin luovuttu ja nyt tavoitteena on, että hankkeet toteutuvat jatkossa markkinaehtoisesti.

## 4.3 Sähkönkulutuksen ja -tuotannon kehittyminen tulevaisuudessa

Sitran selvityksen mukaan energiankulutuksen sähköistäminen on tärkein tekijä päästöjen vähentämisessä ja hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamisessa vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi päästöttömän energijärjestelmän saavuttamiseksi täytyy energian loppukulutuksessa luopua täysin

fossiilisista polttoaineista vuoteen 2050 mennessä, mikä tarkoittaa, että liikenne sähköistyy ja teollisuudessa suora sähköistäminen korvaa fossiilisia polttoaineita. Tämä edellyttää uutta sähköntuotantoa, sillä Sitran ennusteen mukaan sähkönkulutus kasvaa yli 20 % vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuu vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoima on selvityksen perusteella merkittävin sähköntuotantomuoto, sillä sen tuotantokustannus on alhaisempi verrattuna esimerkiksi ydinvoimaan tai merituulivoimaan. Arvion mukaan maatuulivoiman tuotantopotentiaali on riittävä. (Sitra, 2021).

Fingridin sähköjärjestelmävision neljässä eri skenaariossa on arvioitu sähkönkulutuksen ja -tuotannon mahdollisia kehityskulkuja vuosille 2035 ja 2045. Skenaarioissa merkittävimpiä muuttujia sähkön kulutuksen osalta ovat teollisuuden, vedyn ja sähköstä tehtävien tuotteiden, lämmityksen ja liikenteen sähkönkulutus ja alueellinen jakautuminen. Sähköntuotannon puolelta merkittäviä muuttujia ovat muun muassa maa- ja merituulivoiman sekä aurinkovoiman määrä ja sijoittuminen. Samoin kuin Sitran ennusteessa, myös Fingridin sähköjärjestelmävision skenaarioissa arvioidaan sähkönkulutuksen ja tuulivoimatuotannon merkittävää kasvua vuonna 2035. Skenaarioissa sähkönkulutus olisi noin 115...185 TWh ja tuulivoimatuotannon osuus noin 49...141 TWh vuonna 2035, kun vuonna 2021 sähkönkulutus oli 87 TWh ja tuulivoimatuotanto 8 TWh. (Fingrid, 2023).

## 4.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Selkeät lähtökohdat maakuntakaavan laadinnalle muodostavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VN 14.12.2017, voimaan 1.4.2018). Maankäyttö- ja rakennuslain (24 §) mukaan maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista.

Valtioneuvoston päätöksessä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu viiteen asiakokonaisuuteen:

- 1) Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- 2) Tehokas liikennejärjestelmä
- 3) Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- 4) Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- 5) Uusiutumiskykyinen energiahuolto

MRL 25 §:n mukaan erityisesti maakuntakaavan tehtävänä on valtakunnallisten tavoitteiden huomioon ottaminen ja yhteen sovittaminen alueiden käyttöön liittyvien maakunnallisten ja paikallisten tavoitteiden kanssa.

### 4.4.1 Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. Luodaan edellytykset vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä. Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä. Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.

### 4.4.2 Tehokas liikennejärjestelmä

Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle. Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

### 4.4.3 Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Tuulivoimaloiden 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, kemikaaliratapihat 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.

Tarkemmin maanpuolustuksen lähtökohtia ja tavoitteita on esitetty myöhemmin kohdassa Puolustusvoimien tavoitteet.

#### 4.4.4 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 kestävästä hyödyntämisestä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.

#### 4.4.5 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.

### 4.5 Valtakunnalliset sähköverkon kehittämistavoitteet

Sähkönkulutus Kainuussa muodostuu pääosin palveluiden ja kotitalouksien kulutuksesta. Kainuun alueella on muutamia kantaverkon sähkönsiirron kannalta merkittäviä teollisuuslaitoksia sekä kaivosteollisuutta Sotkamossa ja on käynnistymässä lähivuosina Suomussalmella. Sähköntuotantokapasiteettia on yli 900 MW, josta pääosa tuotetaan vesivoimalla. Kajaanissa tuotetaan lisäksi vastapainelaitoksella sähköä ja lämpöä.

Kainuussa toimii valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj sekä alueellisena sähköverkkoyhtiönä Kajave Oy. Fingrid Oyj:lle kuuluu sähkömarkkinalain mukaisia viranomaistehtäviä, mm. kantaverkon kehittämisvelvollisuus. Ylä-Kainuun alueella on lisäksi Caruna Oy:n 110 kV voimajohtoverkkoa ja Kajaanissa Vuolijoelta Pyhäsalmele kulkeva Elenia Verkko Oyj:n 110 kV:n voimajohto.

Kainuun alueen kantaverkon käyttövarmuutta on parannettu 2000-luvun alusta lähtien voimajohto- ja sähköasemainvestoinneilla. Investointien avulla Kainuun renkaasta on saatu siirtokyvyltään riittävä myös siirto- ja huoltokeskeytyksissä.

Fingridin kantaverkon kehittämissuunnitelman mukaan koko Kainuun ja Oulujoen alueen ikään tynyt 220 kV verkko tullaan uusimaan vaihteittain 400 kV ja 110 kV verkolla. Luopuminen 220 kV jännitetasosta vähentää kytkinlaitosten tarvetta kolmella ja muuntajien tarvetta viidellä. Tämä

pienentää huolto- ja investointikustannuksia 220 kV jännitetason ylläpitämiseen verrattuna. Alueen jännitteen hallinta yksinkertaistuu ja voimajohtoliittynät ovat mahdollisia 110 kV verkolla.

Vaalassa sijaitseva Nuojuan sähköasema on tarkoitus uusia olemassa olevan sähköaseman läheisyyteen ja uuden sähköaseman nimeksi tulee Nujuankangas. Nujuankankaalta Huutokoskelle rakentuu vuonna 2026 Järvinlinjan tuplaus lisäämään pohjois-eteläsuuntaista sähkönsiirtokapasiteettia. Järvinlinjan yhteydessä Nujuankankaan sähköasemaa on tarkoitus laajentaa 400 kV kytkinlaitoksella ja muuntajilla sekä Kajaanissa sijaitsevan Vuolijoen sähköaseman läheisyyteen on tarkoitus rakentaa uusi Höyttikankaan muuntoasema (toteutusaikataulu riippuu tuulivoimahankkeiden etenemisestä alueella) tuulivoiman liittämisen mahdollistamiseksi.

Tuulivoimarakentamisen lisääntyminen edellyttää Kainuun alueella 400 kV verkkoratkaisuja, joiden suunnittelu on parhaillaan käynnissä Fingrid Oyj:n toimesta. Suunnitelmissa on korvata Nujuankangas-Seitenoikea 220 kV voimajohto 400 kV + 110 kV yhteydellä (2030). Vuolijoen sähköaseman muuntajien uusiminen ja toisiouusinta on suunnitteilla (2025). Ristijärvellä sijaitsevan Seitenoikean 110 kV kytkinlaitoksen uusiminen, 400 kV kytkinlaitoksen ja 400/110 kV muunnon rakentaminen ovat suunnitteilla (2030). Tuulivoiman liittäminen kantaverkkoon tulee todennäköisesti vaatimaan myös muita investointeja, joiden suunnittelu on parhaillaan käynnissä.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen lähtökohtavaiheen työneuvottelussa 2/2020 tuli esille, että nykyinen ja koko ajan kehittyvä kantaverkko mahdollistaa meneillään olevien tuulivoimahankkeiden kehittämisen. Myös uusilla tuulivoimahankkeilla on potentiaalia Kainuussa. Tuotannon merkittävä lisääminen edellyttää ja samalla mahdollistaa kantaverkon siirtokapasiteetin kehittämistä.

Lähteet: Fingrid Oyj:n Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022–2031, Fingrid Oyj, Fingridin sähköjärjestelmävisio 2023

## 4.6 Puolustusvoimien tavoitteet

Puolustusvoimien tehtävänä on Suomen sotilaallinen puolustaminen, johon kuuluu maan alueellisen koskemattomuuden valvonta ja turvaaminen (aluevalvonta) (Aluevalvontalaki 755/2000, Laki puolustusvoimista 551/2007).

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 24 § mukaan alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa on otettava huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, joiden mukaan alueiden käytössä on tarpeen varmistaa valtakunnan kokonaisturvallisuuden edellytykset. Näitä ovat maanpuolustuksen, rajavalvonnan, pelastustoimen ja huoltovarmuuden tarpeet. Maankäyttö- ja rakennuslain 1.1.2020 voimaan tullessa muutoksessa lakiin on lisätty 4 a§ Kansallinen turvallisuus alueidenkäytössä. Sen mukaan Alueidenkäytön suunnittelussa on turvatta maanpuolustuksen, rajaturvallisuuden ja rajavalvonnan, väestönsuojelun sekä huoltovarmuuden kehittämistarpeet ja varmistettava, ettei niistä vastaavien tahojen toimintamahdollisuuksia heikennetä. Puolustusvoimien

toiminnoille on luonteenomaista, että niiden vaikutukset ulottuvat käytössä olevien alueiden ulkopuolelle. Toimintaedellytysten turvaamiseksi alueidenkäytössä on tarpeen kiinnittää erityistä huomiota niihin alueidenkäytön rajoitteisiin, joita puolustusvoimien ja rajavalvonnan toiminnasta ja kehittämisestä aiheutuu.

Tuulivoima-alueita suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta kuten lentoestealueista, tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

## 4.7 Maakuntasuunnitelma ja -ohjelma

Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi vuoteen 2040 ulottuvan maakuntasuunnitelman ja maakuntaohjelman 2022-2025 käsittävän Kainuu-ohjelman joulukuussa 2021. Kainuu-ohjelman visiona 2040 on ”Muuttovoiton ja monipaikkaisuuden Kainuussa on vapaus ja mahdollisuudet luonnonläheiseen merkitykselliseen elämään”. Kainuu 2040 on hyvinvoiva, moderni ja elinvoimainen maakunta, haluttu asumisen, työn, opiskelun ja vapaa-ajan vieton paikka. Kainuun maakuntaohjelmaan 2022-2025 on valittu neljä painopistettä: 1. Hyvinvointi ja työllisyys, 2. Elinkeinot, osaaminen ja digitaalinen siirtymä, 3. Vihreä ja oikeudenmukainen siirtymä sekä 4. saavutettavuus, aluerakenne ja monipaikkaisuus (kuva 19).



Kuva 19. Kainuu-ohjelman rakenne ja painopisteet.

Kainuu-ohjelman mukaisesti maakuntakaavoituksella edistetään maakunnan veto- ja pitovoimaa sekä hyvää ympäristöä, luonnon monimuotoisuutta ja kestävää luonnonvarojen käyttöä osoittamalla riittävät ja tarkoituksenmukaiset aluevaraukset mm. kulttuuriympäristön vaalimiseen, maa- ja kalliokiviainesten ottoon ja elinkeinoelämän tarpeisiin. Tuulivoimatuotantoa ja



voimajohtoverkon kehittämistarpeita ohjataan Kainuussa siihen parhaiten soveltuville alueille pitkäjänteisellä ja muut maankäyttötarpeet yhteensovittavalla suunnittelulla, valtakunnalliset erityiskysymykset huomioiden. Maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet otetaan huomioon sekä turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet. Maakuntakaavassa osoitettavat aluevaraukset sovitetaan yhteen muiden maankäyttötarpeiden kanssa mm. huoltovarmuustekijät huomioiden. Kainuu-ohjelman tavoitteiden mukaan Kainuu kasvattaa uusiutuvan energian tuotantomäärää ja energiaomavaraisuutta sekä ylläpitää päätösvaltaansa energiantuotannossa. Vuoteen 2025 mennessä uusiutuvan energian osuus energian kulutuksesta Kainuussa on vähintään 75 % ja energiaomavaraisuus 65 %.

## 4.8 Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen tavoitteet

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen tavoitteet on muodostettu sovittamalla yhteen tuulivoimatuotantoa koskevat valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset sekä tuulivoimatoimijoiden tavoitteet keskenään. Tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden lisäksi kaavassa käsitellään tuulivoimatuotantoon liittyvän voimajohtoverkon kehittämistarpeita, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueita, jotka on päivitetty valtioneuvoston päätöksellä (YM/2021/70), sekä pohjavesialueita, joiden luokituksia koskevat tarkastelut Kainuun alueelta ovat valmistuneet vuoden 2020 alussa.

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen tavoitteena on päivittää ja ajantasaistaa voimassa oleva Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Tuulivoimamaakuntakaavan tavoitteena on mahdollistaa seudullisesti merkittävän kokoluokan tuulivoimatuotannon toteuttamis- ja toimintaedellytykset Kainuussa ja yhteensovittaa nämä tarpeet muiden maankäytön tarpeiden kanssa. Maakuntakaavan tarkistamisessa pyritään kiinnittämään erityistä huomiota vuorovaikutteiseen, avoimeen ja selkeään kaavoitusprosessiin, johon on helppo osallistua ja vaikuttaa. Uuden tuulivoimamaakuntakaavan tavoitevuosi on 2035.

Kainuun voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan tavoitteeksi vuodelle 2030 on asetettu 160 teollisen kokoluokan tuulivoimalaa (nimellisteho noin 480 MW ja vuosituotanto noin 1440 GWh) seudullisesti merkittävässä tuulivoimaloiden alueissa. Määrällisen tavoitteen toteutumiseksi maakuntakaavassa on käytetty 1,5-kertaista kaavoitusvaraa. Voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan tavoitteesta on toteutunut vuoden 2020 keväällä 30 voimalaa (90 MW, 350 GWh/v) ja hankekehitys on käynnissä noin 58 voimalan osalta, jolloin maakuntakaavan tavoitteesta on jäljellä noin 72 tuulivoimalaa. Vuonna 2023 voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan tavoitteesta on toteutunut 39 voimalaa (137,6 MW), rakenteilla on 17 voimalaa (101,4 MW) ja hanke suunnittelu on käynnissä pienimmillään 138 voimalan osalta, jolloin voimassa olevan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tavoite ylittyisi 34 voimalla. Maakuntakaavan valmisteluvaiheessa vireillä olevat tuulivoimahankkeet Kainuussa on kuvattu kappaleessa 3.10.

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen lähtökohtana on Kainuun voimassa oleva tuulivoimamaakuntakaava 2030. Tuulivoimakaavassa 2030 osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden säilyttäminen maakuntakaavavarauksena, niiden osittainen kumoaminen tai koko tuulivoimamaakuntakaavan kumoaminen varmistuu laadittavana olevan tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen kaavaprosessin aikana kaavan hyväksymisen yhteydessä. Asiaan vaikuttaa voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan 2030 kaavalliset perusteet ja niissä kaavan laatimisen jälkeen mahdollisesti tapahtuneet muutokset. Tuulivoimateknologian kehittyminen sekä maakunnan tuuliolosuhteet, laajat yhtenäiset asumattomat alueet ja muut maankäytölliset edellytykset luovat mahdollisuuksia sijoittaa tuulivoimatuotantoa Kainuuseen. Valtakunnallisiin, maakunnallisiin ja paikallisiin tavoitteisiin ja lähtökohtiin sekä tuulivoimatoimijoiden alustaviin esiselvityksiin ja esityksiin perustuen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen tavoitteeksi vuodelle 2035 asetetaan noin 330 uutta teollisen kokoluokan tuulivoimalaa seudullisesti merkittävässä tuulivoimaloiden alueissa. Määrälliset tavoitteet täsmentyvät kaavoitusprosessin edetessä. Määrällisen tavoitteen täyttyminen edellyttää riittävää kaavoitusvaraa, jonka arvioidaan olevan noin 1,2-kertainen edellä mainittuun tavoitteeseen verrattuna.

Kun otetaan huomioon jo toteutuneet tuulivoimalat ja hankekehityksen kohteena olevien tuulivoimamaakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden tuulivoimalat sekä maakuntakaavan tarkistamisen tavoite, Kainuun tuulivoimamaakuntakaavoituksen tavoitteeksi asetetaan noin 410 teollisen kokoluokan tuulivoimalaa tavoitevuonna 2035.

Maakuntakaavoissa osoitetaan seudullisesti merkittävät tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet, jotka edellyttävät alueiden olosuhteiden erilaisuus huomioon ottaen pääsääntöisesti vähintään 8–10 tuulivoimalaa (Ympäristöministeriö 2016). Sitä pienemmät tuulivoimaloiden alueet voidaan toteuttaa kuntakaavoituksen avulla. Mahdolliset kuntakaavoituksella toteutuvat tuulivoimalat eivät sisälly maakuntakaavan tavoitteeksi asetettuun nimellistehoon ja vuosituotantoon. Kainuun voimassa olevassa tuulivoimamaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohteisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään viittä (5) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 3 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa arvioidaan seudullisesti merkittävän tuulivoimaloiden alueen rajan tarkistamistarpeet.

Käynnissä olevien tuulivoimahankkeiden toteutuessa Kainuusta tulisi tulevaisuudessa merkittävä uusiutuvan sähköenergian vientimaakunta. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa otetaan huomioon asutus, maiseman kannalta maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, sähköverkko, vaikutukset puolustusvoimien toimintaan, ympäristöarvot kuten linnusto ja maasuorpedot sekä mahdollisia muita asiaan liittyviä esille nousevia teemoja.

Kainuun maakuntakaavassa 2020 on osoitettu vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokan) pohjavesialueet. Pohjavesien luokittelutapa on muuttunut



maakuntakaavan 2020 laadinnan jälkeen (liite 8). Uuden luokituksen mukaan luokan I pohjavesillä tarkoitetaan 1. luokkaa ja II luokan pohjavesillä 2. luokkaa. Lisäksi on otettu käyttöön uusi E-luokka, jolla tarkoitetaan alueita, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Luokat 1. ja 2. voivat saada oman luokkansa lisäksi luokan E. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä päivitetään tärkeät pohjavesialueet voimassa olevan luokituksen mukaiseksi. Pohjavesialueiden esittäminen maakuntakaavassa tukee muun muassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) saavuttamista erityisesti terveelliseen elinympäristöön, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvarojen kestävään käyttöön liittyvien tekijöiden kautta. Sisällyttämällä E-luokan pohjavesialueet kaavassa tarkasteltavaan aineistoon huomioidaan aiempaa paremmin pohjavesialueiden merkitys luontodirektiivin mukaisten pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien säilymiseen tietoisuuden lisäämisen näkökulmasta.

Kainuun voimassa olevassa maakuntakaavassa 2020 on osoitettu Valtioneuvoston 5.1.1995 tekemän periaatepäätöksen mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu uudelleen vuosina 2010–2015. Inventoinnin tulos (VAMA 2021) on otettu valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi (YM/2021/70). VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin. Päätös on tullut voimaan 1.3.2022. Se vastaa myös Euroopan neuvoston maisemayleissopimuksen (2000/2006) tavoitteisiin. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä päivitetään valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston päätöksen mukaiseksi.

Tarkemmin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen tavoitteisiin on mahdollista tutustua erillisessä Lähtökohdat ja tavoitteet –raportissa.

# 5 Kaavan sisältö ja perusteet

## 5.1 Kaavan sisällön ja perusteiden lähtökohdat

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen lähtökohtana on Kainuun voimassa oleva tuulivoimamaakuntakaava 2030 ja sen ajantasaistaminen seudullisesti merkittävän tuulivoimarakentamista koskevan ohjaamisen osalta. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 kumotaan tai muutetaan osin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa 2030, Kainuun maakuntakaavaa 2020 ja Kainuun vaihemaakuntakaavaa 2030. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetaan muutokset vähintään seudullisesti merkittäviin tuulivoimaloiden alueisiin sekä niitä koskevat muutostarpeet voimajohtojen maakuntakaavamerkintöihin, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja pohjavesialueet uusimpien selvitysten ja päätösten perusteella.

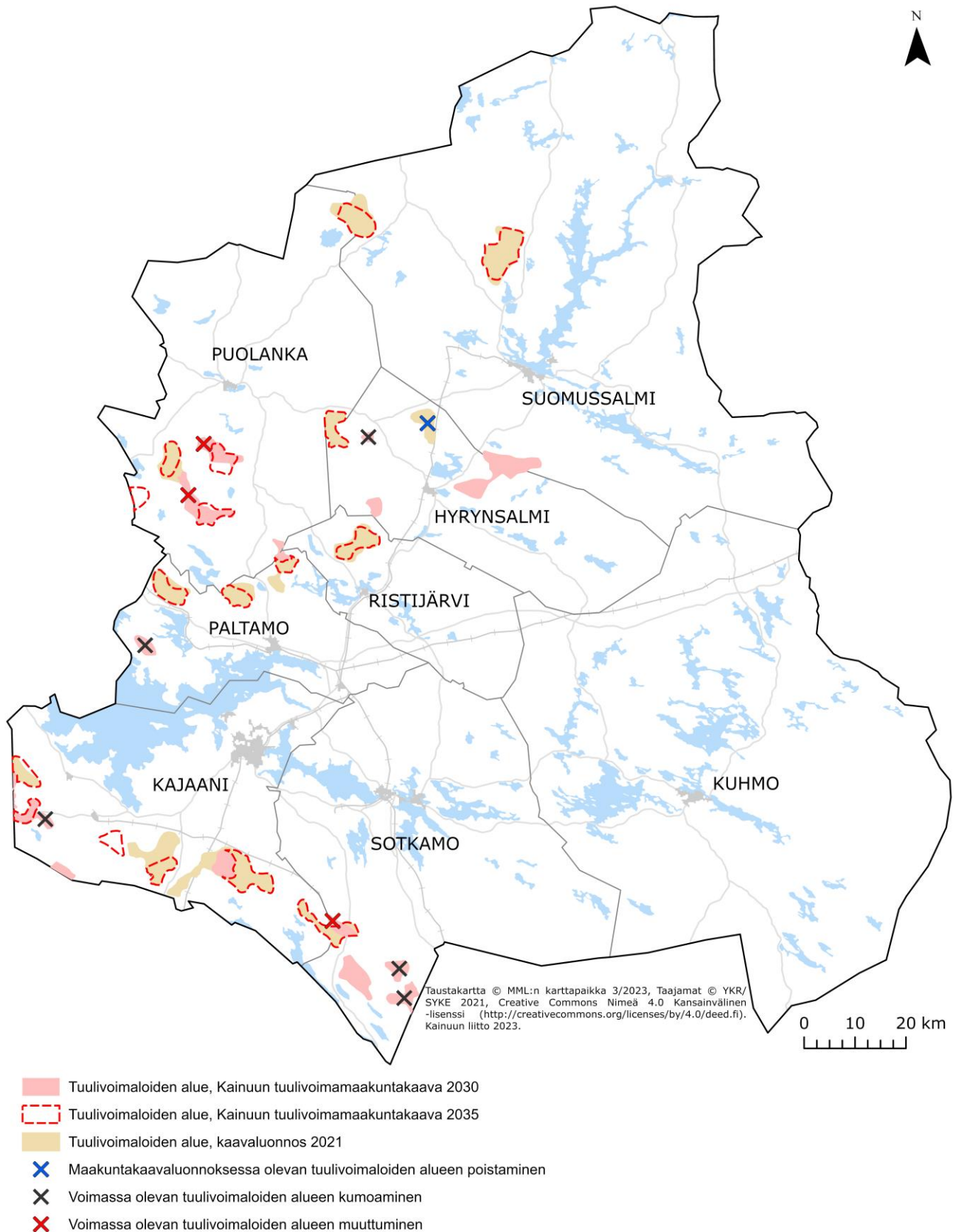
Kaavaratkaisu perustuu tuulivoimaloiden alueiden soveltuvuuden arviointiin, eri osapuolten esittämiin tavoitteisiin ja maankäyttötarpeisiin, selvityksiin sekä saatuihin lausuntoihin ja kommentteihin. Kaavaratkaisuun liittyen on järjestetty erillisneuvotteluja kaava-alueen kuntien ja muiden keskeisten sidosryhmien kanssa. Maakuntakaavoituksen ja yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä tehty vaikutusten arviointi on vaikuttanut tuulivoimaloiden alueiden sijoittumiseen ja rajauksiin. Maakuntakaavan valmistelua on ohjannut Kainuun maakuntahallitus. Kainuun maakuntavaltuusto on käsitellyt ja ohjeistanut uuden tuulivoimamaakuntakaavan valmistelua prosessin edetessä.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 ehdotusvaiheessa täydennettiin laadittuja selvityksiä ja asiantuntija-arviointeja muun muassa maisemavaikutusten, aluetalouden, tuulivoimaloiden alueiden liikennöitävyyden, Natura 2000 -verkoston alueiden, linnuston, poronhoidon sekä ekologisten yhteyksien osalta (kuvattu tarkemmin kohdissa 6 ja 8). Vaikutusten arvioinnin tarkennuttua kaavaluonnoksessa esitetty Löytövaaran tuulivoimaloiden alue todettiin seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltumattomaksi porotaloutteen kohdistuvien yhteisvaikutusten sekä linnusto- ja asutusvaikutusten perusteella. Selvitysten tarkennuttua Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitetut Tuomaanmäen ja Ruoholamminlehdon tuulivoimaloiden alueet todettiin seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltumattomaksi vaikutusten arvioinnin perusteella suhteessa puolustusvoimien toimintamahdollisuuksiin ja kehittämistarpeisiin sekä susiin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Kaavaprosessin kuluessa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitettu Kokkosuon alueen kumoutumisen perusteet täydentyivät asutusta ja ekologisia yhteyksiä koskevan yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella. Vaihemaakuntakaavan 13 tuulivoimaloiden alueen rajausta tarkentui saadun palautteen sekä luontoarvoihin ja asutukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella (Taulukko 9). Kaavaluonnoksessa esitetty Kivikan kaan alue tarkentui Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 säilyväksi Maaselänkankaaksi (tv-7) ja uudeksi Maaselänkangas laajennukseksi (tv-24) saatujen palautteiden sekä asutukseen

ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella. Maakuntakaavaluonnoksessa esitetty Piiparinmäen ja Kytölehdon tuulivoimaloiden alueen rajaus pysyi ennallaan. Vaihemaakuntakaavan luonnoksesta saatujen palautteiden ja tuulivoimaloiden soveltuvuuden arvioinnin perusteella tuulivoimamaakuntakaavaan 2035 osoitettiin ehdotusvaiheessa uudet tuulivoimaloiden alueet Ylihongikko (tv-34) ja Vaarinkangas (tv-35). Vaihemaakuntakaavaa muutettiin kaavaehdotuksen lausuntokierroksen jälkeen rajaamalla Katajamäen tuulivoimaloiden alueen luoteisosa seudullisesti merkittävän tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle saatujen palautteiden, suurten petolintujen selvitystietojen, YVA-menettelyssä tuotetun tiedon sekä susipopulaatioon ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella. Vaihemaakuntakaavaehdotusta koskevassa lausuntopalautteessa esitettyjen tietojen perusteella poistettiin kaavaehdotuksesta pääsähkijohdon yhteystarve Kytölehdon tuulivoimaloiden alueelle tarpeettomana.

Valmisteluprosessin lopputuloksena Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 muuttaa voimassa olevaa tuulivoimamaakuntakaavaa 2030 osoittamalla 14 uutta seudullisesti merkittävää tuulivoimaloiden aluetta, muuttamalla 3 seudullisesti merkittävää tuulivoimaloiden aluetta ja kumoamalla 5 osa-aluetta. Tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetut (17) ja kumoutuvat (5), tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 säilyvät (6) sekä tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnoksessa esitetyt tuulivoimaloiden alueet on esitetty kuvassa 20. Aluekohtainen tarkastelu on esitetty tuulivoimaloiden alueiden kohdekorteissa (erillisliitteet 1-23).

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 annettujen kaavamääräysten laadinnassa on otettu huomioon mm. voimassa olevat säädökset, tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on annettu koko maakuntakaava-aluetta koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä sekä merkintäkohtaisia määräyksiä. Maakuntakaavamääräyksillä ohjataan tuulivoimatuotannon yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja mm. ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ja luontoarvojen huomioon ottamista hankkeiden toteuttamisessa. Kaavaehdotusvaiheessa tuulivoimamaakuntakaavan luonnoksessa esitettyjä määräyksiä tarkennettiin kaavaluonnoksesta saadun palautteen ja tarkentuneiden selvitysten perusteella. Maakuntakaavassa osoitettuja tuulivoimaloiden alueita koskevaa suunnittelumääräystä täydennettiin aluekohtaisten Natura 2000-verkoston alueisiin ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin sekä arvokkaaseen maisema-alueeseen kohdistuvien vaikutusten huomioimisen osalta. Koko maakuntakaava-aluetta koskevaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleisiä suunnittelumääräyksiä täydennettiin kansalliseen turvallisuuden, voimajohtojen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä erilaisten tutka- ja radiojärjestelmiin kohdistuvien vaikutusten huomioimisen osalta. Yleisen suunnittelumääräyksen ulkopuolelle rajattiin maininnat, että tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden ja harjijensuojeluohjelman alueiden ulkopuolelle. Vaihemaakuntakaavan luonnoksesta saatujen palautteiden ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden perusteella annettiin uusi energian siirtoa koskeva yleinen suunnittelumääräys. Tuulivoimamaakuntakaava 2030 jää voimaan niiltä osin, kun tässä kaavassa ei ole osoitettu siihen muutoksia.



Kuva 20. Tuulivoimamaakuntakaavan 2035 uudet, muuttuvat ja kumoutuvat tuulivoimaloiden alueet,

tuulivoimamaakuntakaavan 2030 säilyvät tuulivoimaloiden alueet sekä tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnoksessa 2021 esitetyt tuulivoimaloiden alueet.

Taulukko 9. Tuulivoimaloiden aluerajausten muutokset maakuntakaavoitusprosessissa.

<b>Tuulivoimaloiden alue</b>	<b>Muutos Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 aluerajaukseen kaavaprosessin kuluessa</b>
tv-4 Piiparinmäki	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa.
tv-10 Murtiovaara	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui ja osin laajentui kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen, suurten petolintujen reviiiritietojen sekä linnustoon ja asutukseen kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-11 Iso Koirakangas	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen, suurten petolintujen reviiiritietojen sekä linnustoon ja asutukseen kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-21 Kytölehto	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa.
tv-23 Katajamäki	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen palautteiden, suurten petolintujen selvitystietojen, YVA-menettelyssä tuotetun tiedon sekä asutukseen, suteen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-24 Maaselänkangas laajennus	Kaavaluonnoksessa esitetty Kivikangas tarkentui tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 säilyväksi tv-7 ja uudeksi tv-24 saatujen palautteiden sekä asutukseen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-25 Löytösuo	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja tuulivoimaloiden soveltuvuuden arvioinnin perusteella.
tv-26 Sivakkalehto	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui asutukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-27 Hukkalansalo	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen palautteiden, suurten petolintujen reviiiritietojen sekä asutukseen kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella. Alueelle annettiin erillinen aluekohtainen suunnittelumääräys maisemavaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-28 Takiankangas	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen palautteiden, suurten petolintujen reviiiritietojen sekä linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-29 Varsavaara laajennus	Kaavaluonnoksessa esitetty Varsavaara E nimi muuttui Varsavaara laajennukseksi. Aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen palautteiden, suurten petolintujen reviiiritietojen sekä asutukseen kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-30 Harmajapää	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen palautteiden ja asutukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-31 Ukonkangas	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen, suurten petolintujen reviiiritietojen sekä linnustoon ja asutukseen kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-32 Isolehto	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui asutukseen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-33 Kiviharju	Kaavaluonnoksessa esitetty aluerajaus tarkentui kaavaluonnoksesta saatujen palautteiden, suurten petolintujen reviiiritietojen sekä luontoarvojen vaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-34 Ylihongikko	Kaavan ehdotusvaiheessa osoitettiin uusi tv-34 alue kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja tuulivoimaloiden soveltuvuuden arvioinnin perusteella.
tv-35 Vaarinkangas	Kaavan ehdotusvaiheessa osoitettiin uusi tv-35 alue saatujen palautteiden ja tuulivoimaloiden soveltuvuuden arvioinnin perusteella.
<b>Tuulivoimaloiden alue</b>	<b>Muutos Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 kumottavaan tv-alueeseen kaavaprosessin kuluessa</b>
tv-1 Iso Tuomivaara	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa.
tv-8 Teerivaara	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa.
tv-4 (osin) Kokkosuo	Merkinnän kumoutumisen perusteet täydentyivät asutusta ja ekologisia yhteyksiä koskevan yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-14 Tuomaanmäki	Alue todettiin kaavaprosessin kuluessa seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltumattomaksi vaikutusten arvioinnin perusteella suhteessa toimintamahdollisuuksiin ja kehittämistarpeisiin sekä susiin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin.
tv-15 Ruoholamminlehto	Alue todettiin kaavaprosessin kuluessa seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltumattomaksi vaikutusten arvioinnin perusteella.

	suhteessa toimintamahdollisuuksiin ja kehittämistarpeisiin sekä susiin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin.
<b>Tuulivoimaloiden alue</b>	<b>Säilyy Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 mukaisena</b>
tv-2 Lumivaara	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa.
tv-3 Kivivaara-Peuravaara	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa.
tv-5 Murtomäki (Harsunlehto)	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa. Alueen nimeä täydennettiin Kajaanin kaupungin esityksestä.
tv-7 Maaselänkangas	Kaavaluonnoksessa esitetty Kivikangas tarkentui tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 säilyväksi Maaselänkankaaksi (tv-7) ja uudeksi Maaselänkangas laajennukseksi (tv-24) saatujen palautteiden sekä asutukseen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.
tv-9 Varsavaara	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa.
tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas	Ei muutoksia kaavaprosessin kuluessa.

HUOM. Vaikutusten arvioinnin tarkennuttua kaavaluonnoksessa esitetty Löytövaaran tuulivoimaloiden alue todettiin seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltumattomaksi porotalouteen kohdistuvien yhteisvaikutusten sekä lintu- ja asutusvaikutusten arvioinnin perusteella.

Tuulivoimamaakuntakaava 2035 sisältää osa-aluemerkintöjä, toteutuneita pääsähkjohtoja, uuden pääsähkjohtojen, ohjeellisen pääsähkjohtojen, pääsähkjohtojen yhteystarpeita ja periaatteita, joilla pyritään ohjaamaan tarkempaa suunnittelua ja tuulivoimarakentamista maakunnan alueella.

Maakuntakaava on laadittu mittakaavaan 1:250 000 ja sitä koskee maakuntakaavan maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset. Maakuntakaavaan liittyy kaavaselostus ja siihen kuuluvat liitteet, jotka sisältävät maakuntakaavamerkintöjen kuvauksen, merkintöihin liittyvät määräykset, tärkeimmät kaavan lähtökohtiin ja tavoitteisiin liittyvät tiedot, kaavaratkaisun perustelut sekä arviot maakuntakaavan vaikutuksista.

### 5.1.1 Tuulivoimaloiden alueiden soveltuvuuden arviointi

Kaavaprosessin aikana on tarkasteltu ja arvioitu yhteensä 53 aluetta (yht. 174 520 ha), joista 23 aluetta on arvioitu parhaiten seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi. Näistä alueista 6 säilyy Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 mukaisena ja 17 perustuu uutena tai muuttuvana Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan 2035.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitettavia, kaavan valmistelun aloitusvaiheessa kokonaan uusia tarkasteltuja alueita ovat tv-21 Kytölehto, tv-23 Katajamäki, tv-27 Hukkalansalo, tv-28 Takiankangas, tv-30 Harmajapää ja tv-31 Ukonkangas. Maakuntakaavaluonnoksesta saadun palautteen ja alueiden soveltuvuuden arvioinnin perusteella uusia tarkastelualueita ovat tv-34 Ylihongikko ja tv-35 Vaarinkangas. Muut tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitettavat tuulivoimaloiden alueet ovat joko kokonaan tai osittain tarkasteltu aiemmin Kainuun alueen tuulivoimaselvityksissä.

Vaihemaakuntakaavassa osoitettavat tuulivoimaloiden alueiden osa-aluemerkinnät perustuvat Kainuussa laadittujen selvitysten, ympäristöhallinnon ja eri lähteistä koottujen tietojen avulla laadittuun kokonaistarkasteluun. Lähteet on esitetty taulukossa 10. Pääasiassa paikkatietopohjaiseen tarkasteluun perustuvassa alueiden soveltuvuusarvioinnissa on otettu huomioon pysyvä ja vapaa-ajan asutus, luonto- ja lintudirektiivien lajit (mm. susi, suuret petolinnut) ja ekologiset



yhteydet, arvokkaat kulttuuriympäristöt ja maisema, alueiden sijainti ja suhde porotalouteen, puolustusvoimien aluevalvontatehtävän turvaaminen, sähköverkko, rautatieverkko ja maantieverkosto sekä muut elinkeinot kuten matkailu ja kaivostoiminta. Varovaisuusperiaatetta noudattaen maakuntakaavassa osoitettavat tuulivoimaloiden alueet on pääosin sijoitettu taulukon alaosassa esitettyjen alueiden ulkopuolelle. Alueiden toteutettavuutta on arvioitu mm. suhteessa tuulisuuteen ja odotettavissa olevaan tuotantoon, olemassa olevan kantaverkon liityntäpisteisiin, rakennustöitä ja ylläpitoa palvelevaan, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä maaperän rakennettavuuteen. Lisäksi on huomioitu yhteisvaikutukset erityisesti mm. pysyvään ja vapaa-ajan asutukseen, luontoarvioihin ja ekologiin yhteyksiin, maisemanmuutokseen, sähköverkkoon, matkailuun, aluetalouteen sekä paliskuntien toimintaan ja poronhoitoon.

Taulukko 10. Maakuntakaavassa osoitettavien alueiden soveltuvuuden arvioinnissa huomioon otettu aineisto ja niitä koskevat lähteet.

<b>Maakuntakaavassa osoitettavien alueiden soveltuvuuden arvioinnissa huomioon otettu aineisto:</b>	<b>Lähteet</b>
Tuulisuus ja odotettavissa oleva tuotanto	Suomen tuuliatlas 2009, Kunnissa hyväksytyt kaavoitusaloitteet koskien tuulivoimaosayleiskaavoituksen käynnistämistä
Maaperän rakennettavuus	MML, maastotietokanta 2021–2023
Susi- ja metsäpeura aineisto	Luonnonvarakeskus 2020, 2021
Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä kohteet	Kainuun uhanalaisimmat lajit (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus, 2017), Metsälakikohteet (Suomen metsäkeskus 10/2022)
Muinäisjäännökset	Museovirasto 2021–2023
Porotalous, TOKAT-aineisto	Paliskuntain yhdistys sekä Kainuun paliskunnat 2021
Turvetuotantoalueet	Vaihemaakuntakaava 2030
Valta-, kanta-, seutu- ja yhdystiet, rautatiet	MML maastotietokanta 2021–2023, Väyläviraston avoin data
Lentokentät ja lentopaikat	Kainuun maakuntakaava 2020
Nykyinen voimajohtoverkko (kantaverkko ja alueverkko), tulevat kehittämistarpeet sekä liitettävyyden olemassa oleviin sähköverkkoihin	Fingrid 2021, Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022–2031, Sähköjärjestelmävisio 2023, Kajave Oy 2021
Naapurimaakuntien maakuntakaavamerkinnot	Lounaistieto.fi 2021, maakunnan liitot 2023
Kaivos- tai kaivostoimintaan tarkoitettut alueet	Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030
Matkailutoimintojen alueet**)	Kainuun matkailustrategia, Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030
Muut maakuntakaavan aluevaraukset	Kainuun voimassa oleva maakuntakaavoitus
Rakennustöitä ja ylläpitoa palveleva, olemassa oleva infrastruktuuri	MML, maastotietokanta 2021–2023
Vesistöt	SYKE & ELY-keskukset, Latauspalvelu LAPIO
<b>Maakuntakaavassa osoitettavat tuulivoimaloiden alueet on pääosin sijoitettu seuraavien alueiden ulkopuolelle:</b>	<b>Lähde</b>
Asutus ja vapaa-ajanasutus *)	MML, maastotietokanta 2021–2023, YKR/SYKE ja TK 2021–2023
YKR-aluejaot	YKR/SYKE ja TK 2023
Luonnonsuojelualueet *)	Suomen ympäristökeskus, Latauspalvelu LAPIO
Natura 2000-verkoston alueet	Suomen ympäristökeskus, Latauspalvelu LAPIO
Pohjavesialueet	Suomen ympäristökeskus, Latauspalvelu LAPIO
Harjijensuojeluohjelman alueet	Kainuun maakuntakaava 2020
Matkailun kannalta merkittävät luonnonrauha-alueet	Kainuun vaihemaakuntakaava 2030
Maakuntakaavan virkistysalueet	Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030
Valtakunnallisesti ja maakunnalliset arvokkaat maisema-alueet ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueet	Valtioneuvoston periaatepäätös 1.5.1995, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisemien alueiden inventointi, MARU-hanke (2011–2014), Kainuun

	vaihemaakuntakaava 2030, VAMA 2021 (VN päätös 18.11.2021)
Keskeisimmät metsäpeuran esiintymisalueet	Luonnonvarakeskus 2020
Kajaanin lentokentän esterajoituspinta ja korkeusrajoitusalue	Ilmailumääräys AGA M3-6 (31.5.2000), FINAVIA Oyj
Kansainväliset, valtakunnalliset ja maakunnallisesti arvokkaat lintukohteet (mm. IBA- ja FINIBA-alueet), päämuuttoreitit sekä suurten petolintujen reviirit (maa- ja merikotka sekä kalasääski)	Birdlife Suomi, SYKE, Kainuun lintutieteellinen yhdistys 2020, BirdLife Suomi: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa, (2014, päivitys 2023). Metsähallitus, Luonnontieteellinen keskusmuseo
Säätutkan vaikutusalue	Ilmatieteenlaitos

\*) Maakuntakaavassa osoitetut tuulivoimaloiden alueet on sijoitettu pääosin luonnonsuojelualueiden sekä asutuksen ja vapaa-ajan asutuksen ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden alueille voi sijoittaa yksittäisiä vapaa-ajan rakennuksia tai pienialaisia mm. soidensuojelun täydennysohjelman alueita, jotka voidaan ja tulee huomioida maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa mm. voimaloiden sijoittelulla.

\*\*\*) Kainuun matkailustrategiassa todetut matkailukeskukset sijaitsevat maakuntakaavoituksessa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolella. Maakuntakaavan matkailupalvelujen alueet, palvelujen alueet, loma- ja matkailualueet, loma-asuntoalueet, virkistys- ja matkailukohteet, matkailun kannalta merkittävät luonnonrauha-alueet, luontomatkailun yhteystarve sekä luontomatkailun kehittämiskohteet sijaitsevat maakuntakaavoituksessa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolella. Maakuntakaavoituksessa osoitetun Kytölehdon ja osittain Lumivaaran tuulivoimaloiden alueet sijaitsevat maakuntakaavassa osoitetulla luontomatkailun kehittämisalueella. Maakuntakaavassa osoitetun Takiankankaan tuulivoimaloiden alue sijaitsee maakuntakaavassa osoitetulla matkailun vetovoima-alueella.

Kainuun maakuntakaavoituksessa on määritetty sellaiset alueet, joiden ulkopuolelle tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa. Maakuntakaavassa annetun koko maakuntakaava-alueen koskevan suunnittelumääräyksen mukaan tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, pohjavesialueiden, harjujen suojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Maakuntakaavamääräyksessä todetut alueet sekä muut tuulivoimarakentamisen reunaehdot ja rajoitteet voimassa olevien säädösten ja ohjeiden perusteella on koottu liitteeseen 7.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotanto tulee sijoittaa voimassa olevien säädösten perusteella riittävän etäälle asutuksesta ja vapaa-ajan asutuksesta sekä mm. lentoasemista ja muusta liikenneverkosta (mm. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (545/2015), Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015), Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, Liikenneviraston ohje 8/2012). Säädökset ja ohjeet on laadittu mm. ihmisten turvallisuuden varmistamiseksi. Tämän vuoksi tuulivoimaa suunnitellaan riittävän etäälle asutuksesta ja esimerkiksi tiestöstä. Tuulivoimalle soveltuvia alueita ovat mm. metsätalousvaltaiset alueet, joilla on olemassa olevia rakenteita kuten metsäautotieverkostoa.

## 5.2 Muuttuvat ja uudet maakuntakaava-merkinnät ja -määräykset

### MAAKUNTAKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT YLEISMÄÄRÄYKSET

#### TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN



**Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

*Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkityksellään seudullista.*

*Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.*

*Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.*

*Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.*

*Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.*

*Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.*

**ENERGIAN SIIRTO****Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

*Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.*

*Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon,*

*luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.*

## ALUEEN ERITYISOMINAISUUTTA KUVAAVA MERKINTÄ



### TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Osa-aluemerkinnällä **tv** osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimालatehoa.

Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.

#### **Suunnittelumääräys:**

*Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.*

*Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuista suoje-lutaso.*

*Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.*

*Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarin kangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.*

*Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.*

*Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.*

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 on osoitettu 14 tuulivoimaloiden aluetta. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 muuttaa voimassa olevaa tuulivoimamaakuntakaavaa 2030 osoittamalla 14 uutta seudullisesti merkittävää tuulivoimaloiden aluetta, muuttamalla 3 seudullisesti merkittävää tuulivoimaloiden aluetta ja kumoamalla 5 osa-aluetta. Maakuntakaavassa osoitettuja tuulivoimaloiden alueita koskevaa suunnittelumääräystä täydennetään puolustusvoimien kehittämistarpeisiin sekä aluekohtaisten Natura 2000-verkoston alueisiin, poronhoitoon ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin sekä arvokkaaseen maisema-alueeseen kohdistuvien vaikutusten huomioimisen osalta. Tuulivoimarakentamisen yleistä suunnittelumääräystä täydennetään kansalliseen turvallisuuteen, voimajohtojen, elämistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin kohdistuvien vaikutusten huomioimisen osalta. Yleisen suunnittelumääräyksen ulkopuolelle rajataan maininnat, että tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden ja harjensuojeluohjelman alueiden ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamisen suunnittelussa pohjavesialueita ja harjensuojeluohjelman alueita koskevat maakuntakaavassa annetut maakuntakaavamerkintäkohtaiset suunnittelumääräykset, jotka ohjaavat yksityiskohtaisempaa suunnittelua. Tuulivoimamaakuntakaava 2030 jää voimaan niiltä osin, kun tässä kaavassa ei ole osoitettu siihen muutoksia.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 määritetty seudullisesti merkittävän tuulivoimaloiden alueen lähtökohta vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostaman alueen osalta ei muutu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035. Suunnitteluprosessin aikana saadun palautteen ja vaikutusten arvioinnin perusteella Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 muutetaan Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävän tuulivoimaloiden alueen

rajaa. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa aiemman viiden (5) sijaan, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle viiden 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä aiemmin määritetty kolmen (3) kilometrin sijasta (liite 2).

Kainuun voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan tavoitteeksi vuodelle 2030 on asetettu 160 teollisen kokoluokan tuulivoimalaa. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen Lähtökohdat ja tavoitteet -raportissa (23.11.2020) määrälliseksi tavoitteeksi vuodelle 2035 on asetettu noin 330 teollisen kokoluokan tuulivoimalaa seudullisesti merkittävässä tuulivoimaloiden alueissa. Kun otetaan huomioon jo toteutuneet tuulivoimalat ja hankekehityksen kohteena olevien tuulivoimamaakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden tuulivoimalat sekä maakuntakaavan tarkistamisen tavoite, Kainuun tuulivoimamaakuntaavoituksen tavoitteeksi on asetettu noin 410 teollisen kokoluokan tuulivoimalaa tavoitevuonna 2035. Tavoitteiden täyttyminen on arvioitu edellyttävän riittävää kaavoitusvaraa, jonka on arvioitu olevan noin 1,2-kertainen edellä olevaan tavoitteeseen nähden.

Maakuntakaavan valmisteluprosessin myötä Kainuun maakuntakaavoituksessa osoitettavat tuulivoimaloiden alueet ovat täsmentyneet 23 alueeksi, joista 6 säilyy Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 mukaisena ja joista 17 perustuu uutena tai muuttuvana Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan 2035. Tuulivoimaloiden alueille arvioidaan alustavasti voitavan rakentaa yhteensä noin 460 kpl teollisen kokoluokan tuulivoimalaa. Maakuntakaavan kaavoitusvara on siten noin 1,1-kertainen tavoitteeseen (410 kpl) verrattuna.

Hyrnsalmen kunta on päättänyt olla hyväksymättä tuulivoimatuotantoa koskevaa osayleiskaavaa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueelle tv-1, Iso Tuomivaara. Mikäli kunta päättää olla osoittamatta maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle tuulivoimatuotantoa, alue jää toteutumatta. Lisäksi alueelle on muodostettu luonnonsuojelualue, joka rajaa alueen soveltuvuutta seudullisesti merkittäväksi tuulivoimatuotantoalueeksi. Iso Tuomivaaran tuulivoimaloiden alue (tv-1) kumotaan maakuntakaavasta sen toteuttamiseen liittyvän epävarmuuden takia.

Tuulivoimatuotantoa koskeva osayleiskaavoitus on keskeytetty Paltamossa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tv-8, Teerivaara. Alueelle on Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 voimaan tulon jälkeen perustettu Kiveskankaan luonnonsuojelualue, joka rajaa alueen soveltuvuutta seudullisesti merkittäväksi tuulivoimatuotantoalueeksi. Teerivaaran tuulivoimaloiden osa-aluemerkintä (tv-8) kumotaan maakuntakaavasta sen toteutumiseen liittyvän epävarmuuden takia.

Kajaanissa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueesta tv-4, Piiparinmäki-Kokkosuo, on toteutunut Piiparinmäen alue, jolle on rakennettu yhdeksän voimalaa. Maakuntarajan toisella puolella sijaitsee pääosa Piiparinmäen alueen tuulivoimaloista. Kokkosuon tuulivoimahankkeen osayleiskaavan kehittäminen on lopetettu Kajaanin kaupunginhallituksen päätöksellä kesäkuussa 2016. Kajaanin kaupunginhallitus on hyväksynyt uuden kaavoitusaloitteen

kaavoituksen valmistelun käynnistämisestä Kokkosuon tuulivoimapuistoa varten 26.4.2022 (§ 96). Kokkosuon alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun rajan läheisyydessä, Kajaanin eteläosassa, jossa on toteutunut tuulivoimaloita ja on suunnitteilla useita tuulivoimaloiden alueita yli maakuntarajan. Piiparinmäen tuulivoimaloiden alue osoitetaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 toteutuneen tilanteen mukaisesti tuulivoimaloiden alueena tv-4. Samalla kumotaan Kokkosuon osa-aluemaakuntakaavamerkintä (tv) asutusta, susipopulaatiota ja ekologisia yhteyksiä koskevan yhteisvaikutusten arvioinnin perusteella.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 on osoitettu Tuomaanmäki tv-14 ja Ruoholamminlehdon tv-15 tuulivoimaloiden alueet. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 kumotaan Tuomaanmäen tv-14 ja Ruoholamminlehdon tv-15 tuulivoimaloiden osa-aluemerkinnät vaikutusten arvioinnin perusteella suhteessa puolustusvoimien toimintamahdollisuuksiin ja kehittämistarpeisiin sekä susiin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin.

Tuulivoimaloiden alueiden muodostamisen ja ohjeellisen rajauksen periaatteet perustuvat Kainuussa laadittuihin selvityksiin ja eri alueiden soveltuvuuden arviointiin, joissa on otettu huomioon muun muassa toteutettavuus, yhteisvaikutukset, luonnonarvot (mm. linnusto) sekä ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kuten maisematekijät vähintään maakuntakaavan edellyttämällä tarkkuustasolla. Tuulivoimaloiden alueet on sijoitettu Natura 2000 -verkoston alueiden, pohjavesialueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden alueet on sijoitettu pääosin luonnonsuojelun ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden alueille voi sijoittua pienialaisia mm. soidensuojelun täydennysohjelman alueita, jotka voidaan ja tulee huomioida maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa mm. voimaloiden sijoittelulla. Teollisen kokoluokan voimaloiden maisemalliset ja mahdolliset muut vaikutukset voivat kuitenkin ulottua myös muille alueille, esimerkiksi maisema-alueille. Tuulivoimaloiden alueiden laajuus ja sijainti (ml. voimalamäärä) täsmentyvät yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja hankevalmistelussa tehtävien erilaisten selvitysten perusteella. Maakuntakaavassa osoitettavien tuulivoimaloiden alueiden pääsääntöinen maankäyttömuoto on maa- ja metsätalous (M-alue, voimassa oleva Kainuun maakuntakaava 2020).

Maakuntakaavassa on annettu tuulivoimaloiden alueita (tv) koskeva suunnittelumääräys sekä maakuntakaava-aluetta koskevat yleiset energian siirtoa sekä tuulivoimarakentamista koskevat suunnittelumääräykset. Suunnittelua ohjaavia maakuntakaavamääräyksiä on annettu vain siltä osin ja sillä tarkkuudella kuin alueiden käyttöä koskevien valtakunnallisten tai maakunnallisten tavoitteiden kannalta taikka useamman kuin yhden kunnan alueiden käytön yhteen sovittamiseksi on tarpeen. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksissä on pyritty huolehtimaan lain mukaisesti valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakunnallisten tavoitteiden huomioon ottamisesta. Maakuntakaavamääräyksillä ja maakuntakaavamerkintöjen sijoittumisella varmistetaan, että kaava täyttää MRL:n sisältövaatimukset.

Maakuntakaavassa ei sen yleispiirteisyydestä johtuen ole voitu lähtökohtaisesti tutkia tuulivoimalayksiköiden sijaintia. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden rajauksessa on käytetty 1000 metrin suojaetäisyyttä asutukseen (pysyvä asutus, loma-asutus). Tuulivoimaloiden alueille voi sijoittua joitakin yksittäisiä vapaa-ajan rakennuksia, jotka tulee huomioida maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa mm. voimaloiden sijoittelulla. Suojaetäisyys toimii lähtökohtana yksityiskohtaisemmalle suunnittelulle. Tuulivoimaloiden sijoittaminen suhteessa asutukseen tms. ratkaistaan yksityiskohtaisemman suunnittelun ja erilaisten vaikutusselvitysten perusteella voimassa olevien säännösten mukaisesti (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015, Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjeista (1107/2015), Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, Ympäristöministeriö 2014). Yksityiskohtaisten selvitysten perusteella voidaan ja tulee varmistaa, että tuulivoimarakentamisesta ei aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Tuulivoimalat tulisi lähtökohtaisesti sijoittaa niin kauas asutuksesta tai muusta häiriintyvistä kohteesta, ettei ympäristölupa ole tarpeen.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kulttuuriympäristöön (rakennettu kulttuuriympäristö, kulttuurimaisema, arkeologinen kulttuuriperintö) tulee arvioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tapauskohtaisesti. Arkeologisten inventointien tarve on ajankohtaista tuulivoimahankkeen valmistelun ja yksityiskohtaisemman kaavoituksen yhteydessä, jolloin tiedetään maankäytön muutosalueet ja -kohteet, jolle tarvittavat inventoinnit voidaan kohdistaa.

Tuulivoimaloiden alueiden sijoittamisessa on hyödynnetty olemassa olevaa tietoa linnustosta, otettu huomioon suurten petolintujen reviirit (mm. maa- ja merikotka, muuttohaukka ja kalasääski), kansainvälisesti tärkeät (IBA) ja Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA) sekä maakuntakaavan valmistelun yhteydessä hankitut tiedot linnustosta (mm. Kainuun tärkeät lintupaikat 2020). Kainuun alueella ei ole tiedossa olevia lintulajien päämuuttoreittejä. (Lähde: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023, BirdLife Suomi ry 2023). Maakuntakaavamääräyksillä ohjataan yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja mm. linnuston huomioon ottamista. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja tuulivoimahankkeiden valmistelussa linnuston maastoinventoinnit ovat tarpeellisia huomioiden ympäristöhallinnon ajantasaiset ohjeet.

Maakuntakaava perustuu olemassa olevaan tietoon luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävistä alueista ja kohteista ja ne on pyritty ottamaan huomioon maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden rajauksissa. Maakuntakaavassa on annettu yksityiskohtaisempaa suunnittelua ohjaavia maakuntakaavamääräyksiä sen varmistamiseksi, että maakuntakaava voidaan toteuttaa sille annettujen sisältövaatimusten mukaisesti ja luonnonsuojelulain säädökset huomioiden.

Maakuntakaavassa osoitetut tuulivoimaloiden alueet sijaitsevat keskeisimpien metsäpeuran esiintymisalueiden ulkopuolella. Metsäpeuran luontaisen levinneisyysalueen laajentumisen kannalta on tarpeen huomioida itä-länsisuunnaiset ekologiset yhteydet molemmin puolin Oulujärveä, jotka mahdollistaisivat Kainuun ja Pohjanmaan metsäpeurakantojen esiintymisalueiden yhdistymisen pitkällä aikavälillä (Luonnonvarakeskus 2022). Tuulivoiman vaikutuksia metsäpeuraan



suurielinpiirisinä lajeina ei tunneta, joten vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta (Lähde: Luonnonvarakeskuksen lausunto Kajaanin Murtomäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavaluonnoksesta). Varovaisuusperiaatetta noudattaen maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden sijainnissa ja rajauksissa on huomioitu mahdollinen metsäpeuran esiintymisalueen laajentuminen ja turvattu ekologisten käytävien riittävyys sekä suojelualueiden arvojen säilyminen.

Kainuun eteläosassa sijaitsee susilaumojen keskittymä. Kainuun etelä- ja länsiosissa sijaitsevien tuulivoimaloiden alueiden osalta luonnon monimuotoisuutta koskevien maakuntakaavamääräysten toteuttamisessa tulee ottaa huomioon maasuorpetojen esiintyminen. Susireviirien ja susien tunnettujen pesäpaikkojen aluerajaukset ovat pinta-alaltaan huomattavan laajoja suhteessa tuulivoimaloiden alueisiin. Sudet myös pääsääntöisesti vaihtavat ydinalueitaan ja pesäpaikkaansa vuosittain ja pesäpaikkaa jopa saman pentueen aikana. Tämä susiin liittyvä erityispiirre vaikuttaa siihen, että lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämiskiellon huomioiminen siirtyy osin maakuntakaavaa tarkempaan suunnitteluun (mm. osayleiskaava, rakennuslupavaihe), kun otetaan huomioon aikaviive, joka maakuntakaavan laatimisesta kuluu alueen toteutumiseen (esim. KHO:2023:73, 25.8.2023, Dnro 1221/2022 ja 1228/2022). Varovaisuusperiaatetta noudattaen maakuntakaavassa osoitetuilla kaavamerkinnöillä, kaavamääräyksillä sekä maakuntakaavaselvityksessä esille tuoduilla ohjeilla on pyritty estämään tuulivoimaloiden mahdolliset haitalliset vaikutukset susien lisääntymis- ja levähdysalueisiin. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden sijoittelulla on mm. pyritty varmistamaan, että sudelle jää riittävästi sopivia lisääntymis- ja levähdysalueita sekä ekologisia yhteyksiä. Nämä tekijät huomioiden susireviireille sijoittuvien tuulivoimaloiden alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee maakuntakaavan aluekohtaisen suunnittelumääräyksen mukaisesti varmistaa mm. voimaloiden sijoittelulla ja määrällä, että tuulivoimarakentaminen ei hävitä tai heikennä suden lisääntymis- ja levähdysalueita. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiello on voimassa luonnonsuojelulain nojalla myös maakuntakaavan hyväksymisen jälkeen tunnistetuilla susien lisääntymis- ja levähdysalueilla.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet ja voimajohtojen tarpeet ovat suunniteltu siten, että kaavamerkintöjen väliin jää myös ekologisia yhteyksiä, jotka palvelevat mm. luonnonsuojelualueiden kytkeytyneisyyttä, arvokkaiden lajien liikkumista ja niiden mahdollista leviämistä uusiin elinympäristöihin tulevaisuudessa. Maakuntakaavassa ekologisilla yhteyksillä tarkoitetaan yhteystarvetta suojelualueiden välillä (Kainuun liitto 2023). Ne eivät ole tarkkarajaisia tai levyisiä käytäviä. Toimivat yhteydet ovat erilaiset eri lajeilla, kuten sudella ja metsäpeuralla, riippuen muun muassa lajin tottumuksesta ihmiseen, vaeltamiskäyttäytymisestä sekä pesimä- ja ruokinta-aluevaatimuksista. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden lisäksi myös muut tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa ekologisten yhteyksien toimivuuteen. Vaikutukset ekologiselle yhteydelle voivat olla merkittävät, mikäli ekologiseen yhteyteen vaikuttava hanke yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa sijoittuu yhteyden kapeikon eli ns. pullonkaulan alueelle. Yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä voidaan selvittää tarkemmin, sijoittuuko hankealue tällaisen ekologisen yhteyden kapeikon kohdalle ja muodostaako se esteen yhteyden toimivuudelle. Maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa on tärkeää varmistaa nykyiset toimivat ekologiset yhteydet sekä

vahvistaa heikkoja yhteyksiä esimerkiksi tuulivoimarakentamisen suunnittelussa tuulivoimaloiden määrän ja sijoittelun avulla. Luonnonarvojen huomioimisen ohella ekologiset yhteydet toimivat metsätalousvaltaisina alueina, jossa voidaan harjoittaa metsätaloutta, luontomatkailua sekä jokaisenoikeudella virkistäytyä ja liikkua luonnossa. Keskittämällä tuulivoimarakentaminen maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueille voidaan myös minimoida haitallisia yhteisvaikutuksia, vaikka yksittäisellä alueella syntyisi paikallisia kielteisiä vaikutuksia.

Maakuntakaavan laatimisen yhteydessä on tarkasteltu tuulivoimaloiden alueiden sijaintia ja suhdetta poronhoitoelinkeinoon sekä järjestetty neuvottelut Paliskuntain yhdistyksen ja Kainuun alueelle sijoittuvien paliskuntien kanssa. Tuulivoiman vaikutukset kohdistuvat porotalouden osalta rakennusvaiheeseen, melu- ja välkevaikutuksiin, rakentamisen aikaiseen ja jälkeiseen liikenteseen ja niiden estevaikutukseen, elinympäristön muutokseen, laidunaluekäyttöön sekä sähkölinjojen estevaikutuksiin. Tuulivoimaloiden sijoittuminen kevätlaitumien läheisyyteen voi vaikuttaa erityisesti porojen laidunten valintaan vasoma-aikana. Tuulivoimatuotannon poroon kohdistuvaan vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta, koska siihen liittyvää tutkimusta on vähän. Tulevaisuudessa tultaneen tekemään esimerkiksi GPS-pantaseurantaa paremman seurantatiedon saamiseksi. Yksityiskohtaisemmassa tuulivoimarakentamisen suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset poronhoitoon sekä pyrkiä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Maakuntakaavan yleispiirteisyydestä johtuen ei liikenneverkon suojaetäisyyksiä (Liikenneviraston ohje 8/2012) ole voitu ottaa huomioon tuulivoimaloiden alueiden rajauksessa. Tarvittavat suojaetäisyydet tulee ottaa huomioon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja hankevalmistelussa.

Maakuntakaavaan valmistelussa on otettu huomioon lentokenttien esterajoituspinnat (Finavia 2019). Kajaanin lentoaseman ympärillä olevalle esterajoituspinnalle (0 m) ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueita. Esterajoituspinta on määritetty Ilmailumääräyksessä AGA M3-6. Nämä pinnat ulottuvat kiitotien suunnassa 15 km etäisyydelle ja kiitotien sivulla 6 km etäisyydelle. Näiden pintojen kohdalla kyse on lentoturvallisuudesta, eikä näiden pintojen läpäisy ole mahdollista. Lentoasemien ympärille määritetyt käytettävyyalueet sisältävät lentoliikenteen tarvitsemat puskurivyöhykkeet korkeus- ja sivusuunnassa esteisiin. Kajaanin lentoasemalle määritetty johdettu korkeusrajoitusalue 490 m ja johdettu korkeusrajoitusalue 644 m tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Edellä mainitut korkeusluvut tarkoittavat esteen suurinta sallittua huipun korkeutta keskimääräisestä merenpinnan tasosta metreinä. Alueelle sopivan rakennelman korkeus saadaan määritettyä vähentämällä korkeusrajoitusluvusta alueen maanpinnan korkeusluku. Lentoesteiden osalta on huomattava, että edellä mainittujen alueiden lisäksi on olemassa useita erisuuntaisia kaltevia pintoja, jotka huomioidaan Ilmailulain mukaista lentoestelupaa varten tarvittavassa lausunnossa. Liitteessä 3 on esitetty karttakuvana edellä esitetyt korkeusrajoitusalueet. Kajaanin lentoaseman lisäksi tulee tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ottaa huomioon Kuhmon ja Suomussalmen

lentopaikkojen esterajoituspinnaat. Maakuntakaavaratkaisussa nämä lentopaikat ovat otettu huomioon sijoittamalla tuulivoimaloiden alueet riittävän etäälle niistä.

Tuulivoimaloiden alueiden toteuttaminen edellyttää lausuntoja ja tarvittavia lupia asianomaisilta viranomaisilta (mm. lentoestelupa). Tuulivoimahankkeella pitää olla puolustusvoimien hyväksyntä ennen rakennusluvan myöntämistä.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä Puolustusvoimien aluevalvontajärjestelmälle ja vaikuttaa haitallisesti esimerkiksi sotilasilmailuun sekä Puolustusvoimien muihin normaali- ja poikkeusolojen toimintaan. Maakuntakaavan laatimisen yhteydessä on neuvoteltu Puolustusvoimien kanssa maakuntakaavaratkaisusta kaavatyön eri vaiheissa ja on pyritty yhteensovittamaan puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset tuulivoimatuotannon ja voimajohtoverkon kehittämistarpeiden kanssa maakuntakaavan edellyttämällä tarkkuudella. Maakuntakaavan laatimisen yhteydessä ei ole ollut mahdollista selvittää vaikutuksia puolustusvoimien ilmavalvontatutkiin, kiinteään linkkiverkkoon sekä kaapelilinjoihin, koska se edellyttäisi jo maakuntakaavan laatimisvaiheessa yksityiskohtaista tietoa tuulivoimaloiden sijainnista, korkeudesta ja määrästä. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta pyytää lausunto Puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

Tuulivoimarakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia edellä mainitun lisäksi radiojärjestelmiin (digi-tv, FM-radio, matkaviestinverkot). Vaikutukset ilmenevät vaimennuksena tuulivoimaloiden alueen läpi läpikulkevalle signaalille sekä heijastuksina tuulivoimaloiden torneista ja roottorin lavoista. Maakuntakaavan laatimisen yhteydessä ei ole ollut mahdollista selvittää vaikutuksia radiojärjestelmiin, koska se edellyttäisi jo maakuntakaavan laatimisvaiheessa yksityiskohtaista tietoa tuulivoimaloiden sijainnista, korkeudesta ja määrästä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi lähetysverkon optimoinnilla, uudella alilähettimellä ja radiolinkin siirtämisellä. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on tärkeää, että tuulivoimahankkeiden kehittäjät ovat jo suunnittelun varhaisessa vaiheessa yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin ko. tuulivoimahankkeen lähialueella. Lähialueella tarkoitetaan noin 30 kilometrin etäisyyttä hankealueesta (lähde: Traficom ja Traficomien lausunto maakuntakaavan kaavaehdotuksesta 26.6.2023).

Tuulivoimaloiden haittavaikutukset säätutkamittauksiin ilmenevät vaimennuksena, häiriökaikuina ja häiriöllisinä tuulihavaintoina. Häiriöiden suuruus riippuu säätutkan ja tuulivoimalan etäisyydestä, tuulivoimaloiden sijaintipaikkojen välisestä maastosta sekä tuulivoimalan korkeudesta, rakenteesta ja roottorien asennosta säätutkaan nähden. Ilmatieteenlaitoksen säätutkajärjestelmän säätutka Nurmeksessa sijaitsee lähimmästä tuulivoimaloiden alueesta (tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, Sotkamo) yli 60 kilometrin etäisyydellä ja Utajärven säätutka lähimmästä tuulivoimaloiden alueesta (tv-35 Vaarinkangas, Puolanka) yli 44 kilometrin etäisyydellä. Kainuussa sijaitsevien tuulivoimaloiden alueiden toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia

säätutkan toiminnalle, joskin Puolangan alueelle ja kuntarajan lähelle Pohjois-Pohjanmaan puolelle toteutuvat tuulivoimaloiden alueet voivat yhdessä heikentää näiden alueiden sääpalveluiden laatua. Säättökahavaintoja ei mahdollisesti tällöin voitaisi saada luotettavasti tältä alueelta ja sääpalveluiden laatu heikkenisi esimerkiksi ukkossateiden havaitsemisessa tai metsäpalovaroituksissa (Ilmatieteen laitoksen lausunto maakuntakaavan kaavaehdotuksesta 26.3.2023).

Edellä mainitut erilaiset tutka- ja radiojärjestelmiin liittyvät asiat tulee ottaa huomioon tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Tuulivoimaloiden alueen maakuntakaavamerkintä (tv) on erityisominaisuutta kuvaavaa osa-aluemerkintä, jolla osoitetaan alueen ominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Yleisesti ottaen erityisominaisuutta kuvaavia merkintöjä käytetään osoittamaan vähintään seudullisesti merkittäviä osa-alueiden erityisominaisuuksia, joiden säilyttäminen halutaan turvata tai joiden asettamat reunaehdot on otettava huomioon alueiden käyttöä suunniteltaessa. Ominaisuusmerkintä voi olla päällekkäinen muiden kaavamerkintöjen kanssa. Alueen erityisominaisuutta kuvaavan tuulivoimaloiden alueen osa-aluemerkinnän alueella on mahdollista yhteensovittaa tuulivoimarakentaminen myös muun maankäytön (esim. metsätalous) kanssa yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tuulivoimaloiden alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden päämaankäyttöluokka on muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Alueille voi sijoittua myös muita maakuntakaavan aluevarausmerkintöjä kuten turvetuotantoalueita. Maakuntakaavan aluevarauksille ja muille maakuntakaavamerkinnöille annetut maakuntakaavamääräykset ohjaavat tarkempaa suunnittelua. Esimerkiksi maa- ja metsätalousvaltaisille alueille on annettu suunnittelumääräys, jonka mukaan mm. aluetta voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn.

Maakuntakaavan ohjausvaikutuksesta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa, jonka mukaan maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue ja sen raja- ja täsmennykset siten kuntakaavassa tarkempien selvitysten perusteella. Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Tällaisessa tapauksessa kyseessä on hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta (Esim. KHO 1675/2023, 05.06.2023, Dnro 1823/03.04.04.16/2022). Lähtökohdana on, että maakuntakaavan tavoite on turvattava samassa kaavassa, jossa maakuntakaavan ratkaisusta poiketaan. Hyväksyttävän eroavuuden edellytyksenä on lisäksi, ettei aluetta ole maakuntakaavassa varattu sellaiseen muuhun tarkoitukseen, joka estää tuulivoimarakentamisen. Hyväksyttävä eroavuus ei voi kuitenkaan tarkoittaa maakuntakaavan keskeisistä periaatteista

poikkeamista eikä myöskään maakuntakaavassa erityisesti tutkitusta sijaintipaikasta poikkeamista. Maakuntakaavan täsmentyminen, hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta tai maakuntakaavan vastaisuus tulevat arvioitavaksi yleiskaavoituksen yhteydessä, jolloin tiedetään, mitä aluekokonaisuutta yleiskaavoitus koskee.

Voimassa olevassa Kainuun maakuntakaavoituksessa on osoitettu matkailua koskevia maakuntakaavamerkintöjä kuten kehittämisperiaatemerkinä, viivamerkintöjä, aluevarauksia ja kohdemerkintöjä. Merkintöjen ohjausvaikutus muuhun suunnitteluun vaihtelee riippuen merkinnän tarkoituksesta ja maakuntakaavamääräyksestä. Kehittämisperiaatteita koskevat merkinnät ja niitä täydentävät kaavamääräykset ovat sisällöltään yleispiirteisempiä kuin esimerkiksi aluevarausmerkinnät. Kehittämisperiaatemerkinä osoitetaan alueita, jotka ovat merkittäviä maakunnan tavoitellun kehityksen kannalta, ja joihin tästä syystä kohdistuu muussa suunnittelussa huomioon otettavia alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen kehittämistarpeita.

Maakuntakaavan matkailupalvelujen alueet, palvelujen alueet, loma- ja matkailualueet, loma-asuntoalueet, virkistys- ja matkailukohteet, matkailun kannalta merkittävät luonnonrauha-alueet, luontomatkailun yhteystarve sekä luontomatkailun kehittämiskohteet sijaitsevat maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolella.

Maakuntakaavassa osoitetun Kytölehdon ja osittain Lumivaaran tuulivoimaloiden alueet sijaitsevat maakuntakaavassa osoitetulla luontomatkailun kehittämisalueella Saarijärvi-Ukkohalla-Paljakka-Siikavaara. Maakuntakaavassa osoitetun Takiankankaan tuulivoimaloiden alue sijaitsee maakuntakaavassa osoitetulla matkailun vetovoima-alueella. Luontomatkailun kehittämisalue ja matkailun vetovoima-alue on osoitettu maakuntakaavassa päällekkäismerkintänä erilaisten aluevarausten, osa-aluemerkintöjen, viivamerkintöjen ja kohdemerkintöjen kanssa. Molemmilla alueilla matkailun ja luonnon virkistyskäytön kehittämisen kokonaisuus koostuu erilaisista ja erikoisista suojelualueista, virkistysalueista, ulkoilureitistöistä palvelurakenteineen sekä matkailukeskuksista ja kulttuuriympäristöstä. Luontomatkailun kehittämisalueelle annettuna maakuntakaavan suunnittelumääräyksellä ohjataan yksityiskohtaisempaa suunnittelua. Luontomatkailun kehittämisalueella sijaitsevilla matkailukeskuksilla on tärkeä rooli matkailussa (majoitus-, ohjelma-, ravintola- ym. palvelut ja virkistysalueet). Esimerkiksi Paljakan ja Ukkohallan merkitystä on maakuntakaavassa niille osoitettujen kaavamerkintöjen lisäksi korostettu matkailun vetovoima-alue kaavamerkinnällä. Matkailun vetovoima-alue kaavamerkinnällä on Kainuun maakuntakaavoituksessa osoitettu maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet.

Kainuun maakuntakaavoituksessa kehittämisperiaatemerkinä osoitetuille luontomatkailun kehittämisalueille tai matkailun vetovoima-alueelle ei ole annettu rakentamisrajoitusta. Tuulivoimarakentaminen on mahdollista Kainuun maakuntakaavoituksessa osoitetuille, kehittämisperiaatemerkinä osoitettaville seudullisesti merkittävillä alueilla, tai paikallisesti merkittävänä hankkeena (alle 10 tuulivoimalaa), mikäli muut edellytykset täyttyvät. Mahdollinen tuulivoimarakentaminen kohdistuu Kainuun maakuntakaavoituksessa aluevarausmerkinnällä osoitetulle maa- ja

metsätalousvaltaiselle alueelle. Tuulivoimarakentamisen suunnittelussa tulee ottaa huomioon Kainuun maakuntakaavoituksessa osoitetut kaavamerkinnot ja -määräykset, tuulivoimamaakuntakaavassa annetut tuulivoimarakentamista koskevat yleiset suunnittelumääräykset ja tuulivoimamaakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille annetut suunnittelumääräykset.

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden toteuttamisesta vastaavat hanketoimijat, maanomistajat, lupaviranomaiset ja kuntakaavoituksesta kyseessä olevan alueen sijaintikunta.



## POHJAVESIALUE

Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet (2-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka).

Maakuntakaavassa osoitettavien pohjavesialueiden rajauksesta ja luokittelusta sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 a luvussa. Lainsäädännön muutoksen myötä kaikkia aikaisemmin luokiteltuja pohjavesialueita on tarkasteltu niiden suojelutarpeen ja vedenhankinnan käyttöön soveltuvuuden kannalta kuin ne määriteltäisiin ensimmäisen kerran. Pohjavesialueiden rajaukset perustuvat ympäristöhallinnon, alueellisen ELY-keskuksen, ylläpitämään pohjavesialuetietoon. Pohjavesialueiden määrittelyssä on hyödynnetty muun muassa aiemmin toteutettuja vedenhankintaselvityksiä ja muuta tuotettua aineistoa, minkä lisäksi osalle alueista on kohdennettu uusia pohjavesiselvityksiä luokituksen toteuttamiseksi. Maastokartoituksin on selvitetty pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä. Maakuntakaavassa osoitettu pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen.

### **Suunnittelumääräys:**

*Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä.*

*Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä.*

*Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.*



Maakuntakaavassa kumotaan Kainuun maakuntakaavassa 2020 osoitetut tärkeät pohjavesialueet (I-luokka ja II-luokka) ja korvataan ne vesienhoitolainsäädännön mukaisesti luokitelluilla pohjavesialueilla (1-luokka, 2-luokka, 1E-luokka, 2E-luokka ja E-luokka). Maakuntakaavassa uuden luokituksen mukaiset pohjavesialueet osoitetaan pohjavesialue kaavamerkinnällä.

Kainuun pohjavesivaroista suurin osa on sora- ja hiekkamuodostumissa eli harjuissa. Harjumuodostumat sijoittuvat alueella pääasiassa luode-kaakkosuuntaisesti edustaen jääkauden aikaista jäätikön virtaussuuntaa. Harjut ovat yleensä pitkiä, kapealakisia ja jyrkkärinteisiä seläniteitä. Pinta-alaltaan suurimmat pohjavesialueet sijaitsevat Kajaanin, Sotkamon ja Suomussalmen alueilla. Maakunnan pohjavesivarat ovat huomattavan suuret, mutta yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta pääosa niistä sijaitsee kaukana asutuskeskuksista ja vain osa sijoittuu lähelle asutuskeskusta.

Pohjavesien suojelun tavoitteena on säilyttää luonnontilaiset pohjavedet entisellään ja estää ihmistoimintaa heikentävästä pohjaveden laadusta. Pohjaveden suojelua koskevat kansalliset säädökset sisältyvät ympäristönsuojelulakiin (YSL 527/2014), vesilakiin (VL 587/2011) ja lakiin vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä. Kansallisella vesienhoidon lainsäädännöllä toteutetaan EU:n vesipolitiikan puitedirektiiviä (2000/60 EY). Yleisenä tavoitteena on edistää vesivarojen kestävää käyttöä, estää pohjavesien pilaantuminen ja vähentää jo tapahtunutta pilaantumista. Tavoitteena on pohjaveden hyvä määrällinen ja kemiallinen tila edistämällä vesivarojen kestävää käyttöä, estämällä pohjavesien pilaantuminen sekä vähentämällä jo tapahtunutta pilaantumista. Pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien suojelua koskevia säädöksiä on lisäksi EU:n luontodirektiivissä (92/43/ETY), jonka liitteessä I mainittujen luontotyyppien suojelemiseksi on perustettu Natura 2000-verkoston suojelualueita luonnonsuojelulain nojalla. Luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset lähdekohteet ovat suojeltuja myös metsälain (1093/1996) perusteella.

Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseksi on tehty pitkäjänteistä työtä jo 1990-luvulta lähtien. Valtakunnallisen POSKI-projektin (1994–2006) jälkeen yhteensovittamistyötä on jatkettu maakunnallisina hankkeina. POSKI-projektien tavoitteena on ollut turvata laadukkaiden kiviainesten sekä hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien tarpeisiin sekä osoittaa kiviainesten ottoon soveltuvia maa-ainesten ottamisalueita pitkällä aikavälillä. Kiviainesten oton yhteensovittaminen luonnon- ja kulttuuriympäristöihin Kainuussa -projektissa (2013) noudatettiin valtakunnallisen POSKI-projektin periaatteita, mutta yhteensovittamisperiaatteissa huomioitiin Kainuun alueen erityispiirteitä. Tutkimusmenetelmät ja loppuraportin rakenne ovat olleet yhteneväiset valtakunnallisen hankkeen kanssa.

Kainuussa uuden pohjavesiluokituksen mukaisia pohjavesialueita on yhteensä 227, jotka jakautuvat eri pohjavesiluokkiin seuraavasti:

- 1-luokka, 38 aluetta
- 1E-luokka, 11 aluetta
- 2-luokka, 131 aluetta
- 2E-luokka, 46 aluetta

## E-luokka, 1 alue

Alueiden kokonaispinta-ala on yhteensä noin 65 662 ha. Pohjavesialueiden laskennallinen pohjaveden muodostumismäärä on yhteensä noin 290 837 m<sup>3</sup>/vuorokaudessa. Pohjaveden määrästä on käytetty yhdyskuntien vedenhankintaan 2000-luvulla keskimäärin noin 15 353 m<sup>3</sup>/vuorokaudessa.

Pohjaveden laatu on Kainuussa hyvä, joskin ne ovat luontaisesti lievästi happamia ja useimmilla vedenottamoilla on käytössä alkalointi. Kainuussa kaikki yhdyskuntien käyttämä vesi on pohjavettä. Pohjavedessä voi paikallisesti esiintyä kallioperän ja maaperän ominaisuuksien takia alkuaineita, kuten rautaa ja mangaania, joiden veden käyttökelpoisuuteen vaikuttavia suuria määriä voi esiintyä varsinkin kallioporakaivoissa. Harjumuodostumissa olevissa yhdyskuntien vedenhankintapaikoissa pohjaveden raudan ja mangaanin määrä ei kuitenkaan yleensä ole niin suuri kuin esimerkiksi moreenimaille ja kallioperään rakennetuissa kaivoissa. Kainuussa radon ei ole kalliopohjavesissä samankaltainen ongelma kuin muualla maassa ja se selittyy kallioperän laadulla, joka Kainuussa on pääasiassa vanhaa graniittigneisiä. Pohjavedenottamoiden ja tavallisten kaivojen vedessä suuria radonpitoisuuksia esiintyy vain harvoin.

Kainuussa haitallisia laadun muutoksia pohjaveteen ovat aiheuttaneet erityisesti polttoaineiden jakeluasemat ja pilaantuneen maaperän kohteet. Pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavat myös maa-ainestenotto, öljysäiliöt, tienpito, maatalous, teollisuus, asutus ja ampumaradat.

Vesienhoidon suunnittelun yhteydessä Kainuun pohjavesialueista on tällä hetkellä nimetty kahdeksan riskialueeksi ja seitsemän selvityskohteeksi. Riskialueita on 2 Hyrynsalmella, 1 Kajaanissa, 2 Kuhmossa, 1 Puolangalla ja 2 Sotkamossa. Riskialueita ovat sellaiset pohjavesialueet, joissa on tietyissä havaintopaikoissa havaittu ympäristölliset raja-arvot ylittäviä määriä haitallisia aineita ja alueet, joissa on runsaasti toimintoja, jotka voivat vaikuttaa pohjaveden laatuun. Riskialueiksi nimetyt pohjavesialueet sijaitsevat pääosin taajama-alueilla, joilla maankäytön suunnittelu on pohjaveden suojelun kannalta haasteellista. Selvitysalueita on 2 Kuhmossa, 1 Paltamossa, 2 Puolangalla, 1 Sotkamossa ja 1 Suomussalmella. Selvityskohteita ovat sellaiset alueet, joiden pohjaveden laadusta tai määrästä ei ole olemassa tarpeeksi tietoa, mutta joissa ihmistoiminta voi vaikuttaa pohjaveden määrään tai laatuun.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimisen tärkeä tavoite on ennaltaehkäistä pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvata alueen pohjaveden määrällinen tila kuitenkin rajoittamatta tarpeettomasti alueen maankäyttöä. Suunnitelma on selvitys ja ohje, joka otetaan huomioon muun muassa maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa. Suunnitelmalla ei ole oikeusvaikutuksia.

Lähteet: Ympäristöhallinnon verkkosivut, SYKE / pohjavesialueiden rajat, Latauspalvelu Lapio 22.12.2021 (aineisto ELY-keskuksilta ennen 30.9.2021), Kainuun alueellinen vesihuollon kehittämissuunnitelma vuoteen 2020, Kainuun ELY-keskus 2011, Kiviainesten oton yhteensovittaminen luonnon- ja kulttuuriympäristöihin Kainuussa –hankkeen loppuraportti, Kainuun Etu Oy 2013.



## MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS

### ALUE

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet.

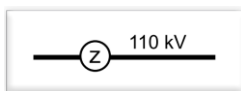
#### **Suunnittelumääräys:**

*Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.*

Kainuun maakuntakaavassa 2020 on osoitettu Valtioneuvoston 5.1.1995 tekemän periaatepäätöksen mukaiset viisi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Paltamon Melalahti-Vaaran kylä, Kajaanin Paltaniemi, Puolangan Joukokylä-Kempasvaara sekä Sotkamon Naapurivaara ja Vuokatti. Maakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena maakuntakaavassa 2020 on osoitettu Suomussalmen vienalaisykylien maisema-alue. Valtioneuvoston tekemän uuden periaatepäätöksen (18.11.2021, YM/2021/70) mukaan Kainuussa on seitsemän valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Olvassuo (Puolanka), Kainuun vaarakylät (Puolanka), Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat (Kajaani), Melalahti-Vaarakylän kulttuurimaisemat (Paltamo), Vuokatin vaarajono ja rantakylät (Sotkamo), Naapurinvaaran vaara-asutus (Sotkamo) sekä Suomussalmen vienalaisykylien kulttuuri- ja eränkäyntimaisemat (Suomussalmi). (Ympäristöhallinto 2021). Rajaustarkistusten lisäksi Valtioneuvoston päätökseen sisältyy uutena Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun rajalle sijoittuva Olvassuon maisema-alue sekä maakunnallisesta valtakunnalliseksi maisema-alueeksi muutettu Suomussalmen vienalaisykylien kulttuuri- ja eränkäyntimaisema. Suomussalmen vienalaisykylien maisema-alue ja Naapurinvaara ovat lisäksi luonnonsuojelulain mukaisia maisemanhoitoalueita. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 kumotaan Kainuun maakuntakaavassa 2020 osoitetut maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat alueet ja korvataan ne Valtioneuvoston 18.11.2021 (YM/2021/70) tekemän periaatepäätöksen mukaisilla maiseman vaalimisen kannalta arvokkailla alueilla.

Maisema-alueiden suunnittelussa keskeisenä tavoitteena on maisemallisten arvojen turvaaminen. Maisema-alueista ei aiheudu omistajaa sitovia maankäytön rajoituksia, vaan alueilla tarvittava uusi rakentaminen sopeutetaan ympäristöönsä suunnittelun keinoin.

Lähteet: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021). Kainuu. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021

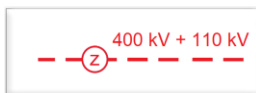
**MUUTTUVAT VIIVAMERKINNÄT****PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 220 KV, 110 KV**

Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitetut Vaalan Metsälamminkankaan tuulivoimaloiden alueelta Vuolijoen kantaverkon kytkinlaitokselle 110 kV pääsähköjohdon yhteystarve ja Pii-parinmäki-Kokkosuo (tv-4) tuulivoimaloiden alueelta Murtomäen (Harsunlehto) kautta Vuolijoen kantaverkon kytkinlaitokselle 110 kV:n pääsähköjohdon yhteystarpeet ovat toteutuneet 110 kV pääsähköjohtoina. Molemmat pääsähköjohdot osoitetaan maakuntakaavassa pääsähköjohtoina 110 kV. Vaihemaakuntakaavan laatimisen yhteydessä kumotaan edellä mainitut pääsähköjohdon 110 kV yhteystarvemerkinnät tarpeettomina.

Pääsähköjohdon toteuttamisvastuu on kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:llä, alueverkkoyhtiöllä tai tuulivoimahankkeen toteuttajalla.

Lähteet: MML Maastotietokanta.

**OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV**

Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

***Suunnittelumääräys:***

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.*

Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 on osoitettu ohjeellinen pääsähköjohto 2x110 kV yhteysvälille Vaalan kunnan raja Ristijärven Seitenoikean sähköasema. Johto on osa nykyistä Nuojua-Seitenoikea 220 kV:n pääsähköjohtoa. Kantaverkon kehittämissuunnitelmassa vuoteen 2031 nykyinen voimajohtoyhteys 220 kV on esitetty korvattavaksi nykyiseen johtokäytävään lisääntyneiden sähkönsiirtotarpeiden ja 220 kV jännitetasosta luopumisen vuoksi 400 kV + 110 kV voimajohtoilla. Vaihemaakuntakaavassa 2030 osoitettu ohjeellinen pääsähköjohtomerkintä 2x110 kV korvataan tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 kaavamerkinnällä 400 kV + 110 kV. YVA-menettely

uudesta voimajohtohankkeesta on käynnistynyt helmi-maaliskuussa 2023. Alustavan aikataulun mukaan voimajohdon rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään vuosina 2026–2027. Hankkeen rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2028–2030.

Maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen pääsähkötiedon 400 kV + 110 kV arvioitu toteutusaikataulu on 5–15 vuotta.

Pääsähkötiedon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon linnuston merkittävät pesimäalueet ja muuttoreitit sekä vähentää mahdollisuuksien mukaan linjoista linnuille aiheutuvia haittoja esimerkiksi merkitsemällä törmäysaltille alueella sitaivevat johdot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja hankevalmistelussa tulee tuulivoimahankkeiden uudet sähkölinjat sijoittaa mahdollisuuksien mukaan samaan tai olemassa olevan voimajohtokäytävän yhteyteen. Voimajohtojen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää teknisillä ratkaisulla (esim. yhteispylväät) ja voimajohtopylväiden sijoittelulla. Uusia sähkölinjoja suunniteltaessa tulee selvittää asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, ekologisiin yhteyksiin, kulttuuriympäristöihin ja metsävarantoon kohdistuvat vaikutukset sekä on pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Ohjeellisen pääsähkötiedon toteuttamisvastuu on kantaverkkooyhtiö Fingrid Oyj:llä.

Lähteet: Fingrid Oyj, muistio 15.10.2021 Voimajohtojen yhteystarpeet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan, Fingrid Oyj:n Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022–2031, Fingrid Oyj, Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa.



### **PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 400 KV, 110 KV**

Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähkötiedon yhteystarpeet. Pääsähkötiedon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän uusien johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

#### ***Suunnittelumääräys:***

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähkötiedot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.*

Tuulivoimamaakuntakaavassa osoitettavien voimajohtojen yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja toteutusta ohjataan yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja erityislainsäädännöllä; maankäyttö- ja rakennuslailla (132/1999), sähkömarkkinalailla (588/2013), sähköturvallisuuslailla (410/1996) ja kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetulla lailla

(603/1977, lunastuslaki). Laissa ympäristövaikutusten arvioinnista (252/2017) säädetään, että sitä sovelletaan vähintään 220 kV:n maanpäälliseen voimajohtohankkeeseen, jonka pituus on yli 15 kilometriä.

Kainuun alueella laajamittainen tuulivoimarakentaminen vaatii 400 kV verkkoratkaisuja. Fingrid Oyj on muistiossaan 15.10.2021 esittänyt Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan seuraavat sähkönsiirtoverkon (kantaverkko) kehittämistarpeet:

Kantaverkon kehittämissuunnitelma vuoteen 2031:

- Järvilinja 2, 400 kV:n voimajohtoyhteys Vaala-Kajaani (Vuolijoki)-Lapinlahti-Joroinen v. 2026
- Vaala-Ristijärvi (Seitenoikea) 400 kV + 110 kV:n voimajohtoyhteys v. 2030

Voimajohtoverkon 400 kV uudet yhteystarpeet ja johtosuunnat:

- Ristijärvi-Kuusamo-Pirttikoski
- Ristijärvi-Kuhmo (Sotkamo)-Kontiolahti
- Vuolijoki-Kajaani-Kuhmo (Sotkamo)
- Vuolijoki-Pyhäjärvi
- Ristijärvi-Muhos

Sähkönsiirto maakuntakaavassa osoitetuilta tuulivoimaloiden alueilta kantaverkon liityntäpisteeseen tapahtuu pääosin 110 kV:n (voimalateho alle 250 MW) tai voimalamäärältään suurilta alueilta 400 kV:n (voimalateho yli 250 MW) ilmajohtoilla. Tuulivoimaloiden alueiden sisäinen sähkönsiirtoverkko toteutetaan yleensä maakaapeloinnilla.

Taulukko 11. Tuulivoimaloiden alueiden alustavat sähkönsiirron liityntäpisteet kantaverkon sähköasemille (kytkin- ja muuntoasema) ja liityntäjohtojen yhteydessä käytettävät nykyiset johtokäytävät.

Tv-alue	Liityntäpiste	Liityntäjohtojen sijainti
<b>tv-2 Lumivaara</b>	Seitenoikea	Seitenoikea – Puolanka 110 kV johtokäytävä
<b>tv-5 Murtomäki (Harsunlehto)</b>	110 kV johto, sähköasema	Liityntä Piiparinmäki – Vuolijoki 110 kV johtoon
<b>tv-7 Maaselänkangas</b>	Vuolijoki	Vuolijoen sähköasema – Terrafame 110 kV johtokäytävä
<b>tv-9 Varsavaara</b>	Seitenoikea tai liityntä Fingridin johtoon	Nykyinen Nuojua-Seitenoikea 220 kV johtokäytävä (uusi sähköasema)
<b>tv-10 Murtiovaara</b>	Nuojua tai liityntä Fingridin johtoon	Nykyinen Nuojua-Seitenoikea 220 kV johtokäytävä (uusi sähköasema)
<b>tv-11 Iso Koira-kangas</b>	Nuojua tai liityntä Fingridin johtoon	Nykyinen Nuojua-Seitenoikea 220 kV johtokäytävä (uusi sähköasema)
<b>tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas</b>	Vuolijoki	Liityntäjohto Sivakkalehdon tv-alueelle ja Vuolijoen sähköasema – Terrafame 110 kV johtokäytävä
<b>tv-21 Kytölehto</b>	Seitenoikea	Seitenoikea - Puolanka 110 kV johtokäytävä
<b>tv-23 Katajamäki</b>	Vuolijoki	Nykyinen Järvilinja 1 Huutokoski-Nuojua 400 kV johtokäytävä
<b>tv-24 Maaselänkangas laajennus</b>	Vuolijoki	Vuolijoen sähköasema – Terrafame 110 kV johtokäytävä
<b>tv-25 Löytösuo</b>	Vuolijoki tai 110 kV johto	Järvilinja 1 Huutokoski-Nuojua 400 kV johtokäytävä tai kytkentä Metsälamminkangas – Vuolijoki 110 kV johtoon
<b>tv-26 Sivakkalehto</b>	Vuolijoki	Vuolijoen sähköasema – Terrafame 110 kV johtokäytävä



Tv-alue	Liityntäpiste	Liityntäjohdon sijainti
<b>tv-27 Hukkalan-salo</b>	Nuojua tai Seitenoikea tai liityntä Fingridin johtoon	Nykyinen Nuojua-Seitenoikea 220 kV johtokäytävä (uusi sähköasema)
<b>tv-28 Takiankangas</b>	Nuojua tai Seitenoikea tai liityntä Fingridin johtoon	Nykyinen Nuojua-Seitenoikea 220 kV johtokäytävä (uusi sähköasema)
<b>tv-29 Varsavaara laajennus</b>	Seitenoikea tai liityntä Fingridin johtoon	Nykyinen Nuojua-Seitenoikea 220 kV johtokäytävä (uusi sähköasema)
<b>tv-30 Harmajapää*</b>	Seitenoikea, liityntä Fingridin johtoon tai liityntä Pohjois-Pohjanmaan kautta	Liityntäjohdon sijainti tarkentuu myöhemmin
<b>tv-31 Ukonkangas**</b>	Nuojua tai liityntä Fingridin johtoon	Liityntäjohdon sijainti tarkentuu myöhemmin.
<b>tv-32 Isolehto</b>	Seitenoikea	Nykyinen Nuojua-Seitenoikea 220 kV johtokäytävä
<b>tv-33 Kiviharju***</b>	Seitenoikea tai liityntä Fingridin johtoon	Liityntäjohdon sijainti tarkentuu myöhemmin
<b>tv-34 Ylihongikko</b>	Vuolijoki	Nykyinen Järvilinja 1 Huutokoski-Nuojua 400 kV johtokäytävä
<b>tv-35 Vaarinkangas</b>	Nuojua	Liityntäjohdon sijainti tarkentuu myöhemmin

\*Harmajapää, liityntä kantaverkkoon mahdollisesti toteutettavalle sähköasemalle yhteystarvemerkinän osoittaman pääsähköjohdon 400 kV Ristijärvi (Seitenoikea)-Kuusamo-Pirttikoski toteutuessa tai liityntä Pohjois-Pohjanmaan alueella sijaitsevaan kantaverkkoon

\*\*Ukonkangas, Yksityiskohtaisemmassa hankesuunnittelussa on arvioitu sähkönsiirron vaihtoehtoiksi 110 kV voimajohtoa tai 400 kV yhteislinjaa Vaalan Turkkiselän tuulivoima-alueelle tai 110 kV voimajohtoa sähköasemalle Pontemaan.

\*\*\*Kiviharju, liityntä kantaverkkoon mahdollisesti toteutettavalle sähköasemalle yhteystarvemerkinän osoittaman pääsähköjohdon 400 kV Ristijärvi (Seitenoikea)-Kuusamo-Pirttikoski toteutuessa

Tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetaan pääsähköjohdon yhteistarve 400 kV tuulivoimaloiden alueilta tv-7 Maaselänkangas, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-26 Sivakkalehto ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas kantaverkon Kajaanin Vuolijoen sähköasemalle. Tuulivoimaloiden alueiden tv-23 Katajamäki ja tv-34 Ylihongikko sähkönsiirto kantaverkon sähköasemalle tulee mahdollisuuksien mukaan toteuttaa samassa johtokäytävässä yhteispylväsratkaisulla.

Pohjois-Savossa Sonkajärven ja Vieremän kuntien rajalla sijaitsevan Kurvilanmäen tuulivoimahankkeen alustavissa suunnitelmissa sähkönsiirron osalta tarkastellaan Kajaanin Vuolijoen sähköasemalle liittymistä. Liityntää varten yksityiskohtaisemmassa hankesuunnittelussa arvioidaan rakennettavan uusi 400 kV:n ilmajohto, joka kulkee Fingrid Oyj:n uuden 400 kV + 110 kV (Järvilinja) voimajohdon itä- tai länsipuolella sen linjaa myötäillen. Pohjois-Pohjanmaalla Pyhännällä sijaitsevan Pyöriännevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron osalta arvioidaan neljää eri 110 kV voimajohtoreitin toteutusvaihtoehtoa Kajaanin Vuolijoen sähköasemalle. Pohjois-Pohjanmaalla Vaalassa sijaitsevan Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen alustavissa suunnitelmissa on todettu mahdollisena vaihtoehtoisena liityntäpisteinä Kainuun alueen uuden Nuojuankangas-Seitenoikea (400 kV, 110 KV) johdon uusi sähköasema.

Tarkka liityntäpiste maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueilta kantaverkkoon voidaan arvioida ja päättää yksityiskohtaisemman suunnittelun, tuulivoimaloiden alueiden hankevalmistelun sekä yleiskaavoituksen yhteydessä. Voimajohtoon sisältyy johdon teknisen rakenteen lisäksi voimajohdon maa-alue eli johtoalue. Johtoalueeseen sisältyy johtoaukea ja sen molemminpuoliset

reunavyöhykkeet. Johtoaukean leveys 110 kV:n johdolla on yleensä 26–30 metriä ja 400 kV:n johdolla yleensä 36–42 metriä. Reunavyöhykkeen leveys johdon molemmin puolin on 10 metriä.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitetut Kajaanin Piiparinmäki-Kokkosuon (tv-4) tuulivoimaloiden alueen Kokkosuon osa-alueelta Vuolijoen kantaverkon kytkinlaitokselle 110 kV:n pääsähköjohdon yhteystarve, Paltamon Teerivaaran (tv-8) tuulivoimaloiden alueelta Vaalan kunnan rajalle ja edelleen Nuojualle kantaverkon kytkinlaitokselle sekä Hyrynsalmen Iso Tuomivaaran (tv-1) tuulivoimaloiden alueelta Lumivaaran (tv-2) tuulivoimahankkeen liityntäjohtoon saakka osoitetut pääsähköjohdon yhteystarvemerkinnyt 110 kV kumotaan vaihemaakuntakaavan laatimisen yhteydessä tarpeettomina, koska Kokkosuon tuulivoimaloiden osa-alue, Teerivaaran ja Iso-Tuomivaaran tuulivoimaloiden alueet kumotaan vaihemaakuntakaavassa.

Maakuntakaavassa osoitetun kantaverkon 400 kV yhteystarvemerkinnyt jatkosuunnittelu etenee kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n toimesta voimajohtoreittivaihtoehtojen alustavalla reittisuunnittelulla ja sen jälkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä. YVA-menettelyn jälkeen valitaan toteutettava johtoreittivaihtoehto ja käynnistetään johtoreitin yleissuunnittelu. Yleissuunnitteluvaiheessa määritetään mm. lopullinen johtoreitti maastotutkimusten perusteella ja suunnitellaan voimajohtopylväiden sijainti. Kantaverkon voimajohtojen käyttöoikeus perustetaan lunastusmenettelyllä. Johtoreitin yhteyteen tulevien sähköasemien sijainti ja määrä varmistuu suunnittelun aikana. Maakuntakaavassa osoitetun kantaverkon 400 kV:n yhteystarvemerkinnyt arvioitu toteutusaikataulu on 10–20 vuotta.

Maakuntakaavassa osoitetun 110 kV:n pääsähköjohdon yhteystarvemerkinnyt jatkosuunnittelun vaiheita ovat esi-, yleis- ja rakennesuunnittelu. Sähköjohdon suunnittelu voi edetä samaan aikaan kuin tuulivoimahankealueen yleiskaavan laatiminen. Pääsähköjohtoverkon 110 kV ja suurempien pääsähköjohtojen rakentamista valvoo Energiavirasto ja johtojen rakentamiseen tarvitaan sen hankelupa. Hankelupahakemuksessa on ilmoitettava muun muassa selvitys johdon ympäristövaikutuksista ja soveltuvuudesta alueen maankäyttöön. Johtoreitin yhteyteen tulevien sähköasemien sijainti ja määrä varmistuu suunnittelun aikana. Tuulivoimaloiden alueen 110 kV:n liityntäjohtojen käyttöoikeus perustetaan todennäköisesti lunastusmenettelyllä. Maakuntakaavassa osoitetun 110 kV:n yhteystarvemerkinnyt arvioitu toteutusaikataulu on noin 5–10 vuotta, joka riippuu tuulivoimaloiden alueelle toteutettavan tuulivoimahankkeen etenemisestä.

Pääsähköjohtojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon linnuston merkittävät pesimäalueet ja muuttoreitit sekä vähentää mahdollisuuksien mukaan linjoista linnuille aiheutuvia haittoja esimerkiksi merkitsemällä törmäysalttiilla alueella sijaitsevat johdot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja hankevalmistelussa tulee tuulivoimahankkeiden uudet sähkölinjat sijoittaa mahdollisuuksien mukaan samaan tai olemassa olevan voimajohtokäytävän yhteyteen. Voimajohtojen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää teknisillä ratkaisuilla (esim. yhteispylväät) ja voimajohtopylväiden sijoittelulla. Uusia sähkölinjoja suunniteltaessa tulee

selvittää asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, ekologisiin yhteyksiin, kulttuuriympäristöihin ja metsävarantoon kohdistuvat vaikutukset sekä on pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Maakuntakaavan kehittämisperiaatemarkintöihin kuuluvat mm. kehittämisen kohdealuemerkinnät ja erilaiset yhteystarpeet. Kehittämisperiaatteita koskevat merkinnät ja niitä täydentävät kaavamääräykset ovat sisällöltään yleispiirteisempiä kuin esimerkiksi aluevarausmerkinnät. Maakuntakaavan kehittämisperiaatemarkinnoilla osoitetaan alueita, jotka ovat merkittäviä valtakunnan, maakunnan tai seutukunnan tavoitellun kehityksen kannalta, ja joihin tästä syystä kohdistuu muussa suunnittelussa huomioon otettavia alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen kehittämistarpeita. Voimajohdon yhteystarve-merkintä tarkoittaa, että sähköverkon kehittämistarve on näköpiirissä pitkällä aikavälillä. Voimajohdon yhteystarve-merkintään ei ole liitetty MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Rakentaminen on siten mahdollista yhteystarve-merkinnän alueelle, mikäli se ei estä yhteystarpeen toteutumista eikä se ole ristiriidassa maakuntakaavoituksessa annettujen muiden maakuntakaavamerkintöjen ja -määräysten kanssa sekä edellyttäen, että mahdollisen rakentamisen muut edellytykset täyttyvät.

Pääsähköjohdon yhteystarpeen jatkosuunnittelu ja toteuttamisvastuu on kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:llä, alueverkkoyhtiöllä tai tuulivoimahankkeen toteuttajalla.

Lähteet: Fingrid Oyj, muistio 15.10.2021 Voimajohtojen yhteystarpeet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan, Fingrid Oyj:n Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022–2031, Fingrid Oyj, Fingridin sähköjärjestelmävisio 2023, Fingrid Oyj, Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asema-kaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa, valmisteilla olevat tuulivoimahankkeet.

### Uusi viivamerkintä



#### UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV

Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon toteuttamista varten on laadittu tarvittavat selvitykset. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

#### **Suunnittelumääräys:**

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.*

Merkinnällä uusi pääsähköjohto 400 kV osoitetaan Järvilinja (2) 400 kV + 110 kV voimajohtoyhteys Vaala (Nuojuankangas) – Kajaani (Vuolijoki) – Alapitkä (Lapinlahti) – Joroinen (Huutokoski) Kainuun maakuntakaava-alueella. Voimajohtoyhteyttä koskeva YVA-menettely on valmistunut toukokuussa 2021. Fingrid Oyj on valinnut jatkosuunnitteluun etenevät vaihtoehtoiset reittiosuudet syksyllä 2021. Voimajohdon rakentamissuunnittelua edeltävä yleissuunnittelu on käynnistynyt ja johdon rakentamisen on suunniteltu ajoittuvan vuosille 2023–2026. Järvilinjan rakentamisen yhteydessä Vuolijoen sähköaseman yhteyteen rakennetaan uusi Höyttikankaan muuntoasema tuulivoiman liittämisen mahdollistamiseksi.

Edellä mainittu voimajohtoyhteys on osoitettu Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 pääsähköjohdon yhteystarve 400 kV kaavamerkinnällä. Vaihemaakuntakaavan laatimisen yhteydessä kumotaan edellä mainittu pääsähköjohdon 400 kV yhteystarvemerkinä tarpeettomana. Uusi pääsähköjohto Järvilinja (2) osoitetaan tuulivoimamaakuntakaavassa kaavamerkinnällä uusi pääsähköjohto 400 kV + 110 kV.

Pääsähköjohtojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon linnuston merkittävät pesimäalueet ja muuttoreitit sekä vähentää mahdollisuuksien mukaan linjoista linnuille aiheutuvia haittoja esimerkiksi merkitsemällä törmäysaltille alueella sitaivevat johdot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja hankevalmistelussa tulee tuulivoimahankkeiden uudet sähkölinjat sijoittaa mahdollisuuksien mukaan samaan tai olemassa olevan voimajohtokäytävän yhteyteen. Voimajohtojen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää teknisillä ratkaisuilla (esim. yhteispylväät) ja voimajohtopylväiden sijoittelulla. Uusia sähkölinjoja suunniteltaessa tulee selvittää asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, ekologisiin yhteyksiin, kulttuuriympäristöihin ja metsävarantoon kohdistuvat vaikutukset sekä on pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Uuden pääsähköjohdon 400 kV toteuttamisvastuu on kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:llä.

Lähteet: Fingrid Oyj, muistio 15.10.2021 Voimajohtojen yhteystarpeet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan, Fingrid Oyj:n Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022–2031, Fingrid Oyj, Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa.

## 6 Vaikutusten arviointi

### 6.1 Menettely vaikutusten selvittämiseksi

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §) mukaan kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Vaikutusten arviointi on keskeinen osa kaavan laadintaprosessia. Arvioinnin tehtävänä on tuottaa suunnittelijoille, osallisille sekä päättäjille tietoja kaavan toteuttamisen vaikutuksista, niiden merkittävydestä sekä haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksista. Vaikutusten arvioinnilla tuetaan kaavaratkaisujen valmistelua ja valintaa sekä yhteensovitetään tuulivoima-alueet muun maankäytön kanssa. Arvioinnissa tarkastellaan maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA, 895/1999 1 §) mukaiset vaikutukset:

- ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön
- maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon
- kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin
- alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen
- kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön.
- elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen.

Arvioinnissa kiinnitetään myös huomiota MRL:n 28 §:n edellyttämällä tavalla siihen, ettei maanomistajille tai muille oikeuden haltijoille aiheudu kohtuutonta haittaa.

Kainuun Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa vaikutusten arviointia tehdään kahdessa tapossa: maankäyttöluokittain ja arvioimalla kaavan kokonaisvaikutukset. Tuulivoimaloiden alueet arvioidaan myös aluekohtaisesti (erillisliitteet 1-23). Vaikutusten arvioinnissa keskitytään arvioimaan kaavan merkittäviä ja keskeisiä vaikutuksia. Vaikutusten arviointia tehdään Kainuun liiton sisäisen valmisteluryhmän toimesta, laadittujen selvitysten perusteella, sidosryhmien ja viranomaisten kanssa käytyjen työneuvottelujen ja heidän antamien lausuntojen ja palautteiden perusteella. Vaikutusten arvioinnin tukena ja ohjauksessa on hyödynnetty Kainuun suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arviointi -työryhmää (SOVA-työryhmää). Kainuun SOVA-työryhmään kuuluu edustajia mm. Kainuun kunnista, Kainuun museolta, Oulun yliopistolta, Metsäkeskukselta, Metsähallitukselta, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueelta, Kainuun ELY-keskuksen Ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualueelta sekä Elinkeinot, työvoima, osaaminen ja kulttuuri -vastuualueelta.

Tuulivoimamaakuntakaavatyössä on pyritty estämään kaavan toteuttamisen aiheuttamien mahdollisten haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen. Haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä on pyritty ehkäisemään tuulivoimaloiden alueiden rajauksilla sekä maakuntakaavamääräyksillä ja muulla ohjeistuksella. Selvitetyt alueet, jotka on todettu maakuntakaavassa osoitettuja

alueita heikommiksi tai vaikutuksiltaan toteuttamiskelvottomiksi tuulivoimatuotantoon, on jätetty Kainuun tuulivoimamaakuntakaavoituksen ulkopuolelle kaavoitusprosessin kuluessa.

Tuulivoimamaakuntakaavan vaikutusten arviointia on tehty samassa prosessissa kaavaratkaisuja valmisteltaessa. Vaikutusten arviointi on ohjannut kaavaratkaisujen muodostumista. Eräiden tuulivoimala-alueiden suunnitteluun on liittynyt ulkopuolisten tahojen toimesta tehtyä yksityiskohtaista vaikutusten arviointia, kuten ympäristövaikutusten arviointiprosesseja (YVA) tai yleiskaavahankkeita. Tällaisten alueiden osalta tuulivoimamaakuntakaavaratkaisu perustuu pääosin olemassa oleviin hankekohtaisiin vaikutusten arviointeihin, joka on yleispiirteisen maakuntakaavan edellyttämää tarkkuustasoa yksityiskohtaisempaa.

*Vaikutusten arviointi tarkentuu kaavaprosessin edetessä.*

## 6.2 Vaikutusten arviointi maankäyttöluokittain

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen lähtökohtana on Kainuun voimassa oleva tuulivoimamaakuntakaava 2030. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa on arvioitu voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan 2030 kaavalliset perusteet ja niissä kaavan laatimisen jälkeen mahdollisesti tapahtuneet muutokset. Tuulivoimaloiden alueiden aluekohtainen arviointi on koottu tuulivoimaloiden alueiden kohdekortteihin (erillisliitteet 1-23).

Voimajohtojen, valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sekä pohjavesialueiden osalta maankäyttöluokittainen vaikutusten arviointi on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Pääsähköjohdon yhteystarvemerkinnän, pohjavesialueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden osalta maankäyttöluokittainen vaikutusten arviointi.

<b>PÄÄSÄHKÖJOHTO 440KV, 220KV JA 100 KV</b>	
<i>Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</i>	
<b>MUUTOKSET</b>	<i>Nykyiseen maankäyttöön:</i> Olemassa olevaa maankäyttöä. <i>Maakuntakaavaan:</i> Yhteystarve merkintä muuttuu toteutuneeksi pääsähköjohdoksi.
<b>VAIKUTUKSET</b>	
<b>Ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön</b>	+ Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus paranevat + Teollisuuden toimintaedellytykset paranevat - Aiheuttaa rajoituksia muuhun maankäyttöön
<b>Maa- ja kallioperään, veteen, metsiin, ilmaan ja ilmastoon</b>	- Talousmetsäalan kaventumisen takia vaikutus hiilensidontaan + Yhteispylväsrakenne nykyisen voimajohdon yhteyteen vähentää voimajohtoalueen levenemistä
<b>Kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin</b>	- Linja-alueet pois talousmetsäkäytöstä - Linjat riski linnustolle - Linjat voivat vaikuttaa liito-oravaan siten, että lajin elinympäristö pirstoutuu, leveät voimajohtokäytävät vaikeuttavat lajin liikkumista tai jopa katkaisevat kulkuyhteydet lajin elinalueella. Lajiston liikkumisen kannalta tärkeillä alueilla voimajohtoalueet olisi pyrittävä pitämään mahdollisimman kapeina.
<b>Alue- ja yhdyskuntarakentamiseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen</b>	+ Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus paranee + Mahdollistaa tuulivoimarakentamisen toteuttamisen



<b>Kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön</b>	- Maisemahaittoja + Maisemallisesti herkissä kohteissa voidaan käyttää maisemapylväitä
<b>Elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittämiseen</b>	+ Edistää erityisesti energiaintensiivisen elinkeinoelämän toimintamahdollisuuksia - Metsätalousmaan kaventuminen - Maanviljelyyn liittyvät haitat (voidaan lieventää peltopylväällä)
<b>UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV</b> <i>Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköt. Pääsähkötoteuttamista varten on laadittu tarvittavat selvitykset. Pääsähkötoteuttamiseen lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</i>	
<b>MUUTOKSET</b>	<i>Nykyiseen maankäyttöön:</i> Uudet pääsähkötoteutukset pyritään sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. Uusia pääsähkötoteutusten tarpeita on osoitettu myös yhteysväleille, joissa ei ole olemassa olevaa voimajohtoverkostoa. <i>Maakuntakaavaan:</i> Osoitetaan uudet yhteysvälit
<b>VAIKUTUKSET</b>	
<b>Ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön</b>	+ Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus paranevat + Teollisuuden toimintaedellytykset paranevat - Aiheuttaa rajoituksia muuhun maankäyttöön
<b>Maa- ja kallioperään, veteen, metsiin, ilmaan ja ilmastoon</b>	- Talousmetsäalan kaventumisen takia vaikutus hiilensidontaan + Yhteispylväsraakenne nykyisen voimajohtojen yhteyteen vähentää voimajohtoalueen levenemistä
<b>Kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin</b>	- Linja-alueet pois talousmetsäkäytöstä - Linjat riski linnustolle - Linjat voivat vaikuttaa liito-oravaan siten, että lajin elinympäristö pirstoutuu, leveät voimajohtokäytävät vaikeuttavat lajin liikkumista tai jopa katkaisevat kulkuyhteydet lajin elinalueella. Lajiston liikkumisen kannalta tärkeillä alueilla voimajohtoalueet olisi pyrittävä pitämään mahdollisimman kapeina.
<b>Alue- ja yhdyskuntarakentamiseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen</b>	+ Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus paranee + Mahdollistaa tuulivoimarakentamisen toteuttamisen
<b>Kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön</b>	- Maisemahaittoja + Maisemallisesti herkissä kohteissa voidaan käyttää maisemapylväitä
<b>Elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittämiseen</b>	+ Edistää erityisesti energiaintensiivisen elinkeinoelämän toimintamahdollisuuksia - Metsätalousmaan kaventuminen - Maanviljelyyn liittyvät haitat (voidaan lieventää peltopylväällä)
<b>OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV</b> <i>Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähkötoteutukset. Pääsähkötoteuttamiseen lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</i>	
<b>MUUTOKSET</b>	<i>Nykyiseen maankäyttöön:</i> Uudet pääsähkötoteutukset pyritään sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. <i>Maakuntakaavaan:</i> Ajantasaistettu
<b>VAIKUTUKSET</b>	
<b>Ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön</b>	+ Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus paranevat + Teollisuuden toimintaedellytykset paranevat - Aiheuttaa rajoituksia muuhun maankäyttöön
<b>Maa- ja kallioperään, veteen, metsiin, ilmaan ja ilmastoon</b>	- Talousmetsäalan kaventumisen takia vaikutusta hiilensidontaan + Yhteispylväsraakenne nykyisen voimajohtojen yhteyteen vähentää voimajohtoalueen levenemistä
<b>Kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin</b>	- Linja-alueet pois talousmetsäkäytöstä - Linjat riski linnustolle - Linjat voivat vaikuttaa liito-oravaan siten, että lajin elinympäristö pirstoutuu, leveät voimajohtokäytävät vaikeuttavat lajin liikkumista tai jopa katkaisevat kulkuyhteydet lajin elinalueella. Lajiston liikkumisen kannalta tärkeillä alueilla voimajohtoalueet olisi pyrittävä pitämään mahdollisimman kapeina.
<b>Alue- ja yhdyskuntarakentamiseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen</b>	+ Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus paranee + Mahdollistaa tuulivoimarakentamisen toteuttamisen

<b>Kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön</b>	- Maisemahaittoja + Maisemallisesti herkissä kohteissa voidaan käyttää maisemapylväitä
<b>Elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittämiseen</b>	+ Edistää erityisesti energiaintensiivisen elinkeinoelämän toimintamahdollisuuksia - Metsätalousmaan kaventuminen - Maanviljelyyn liittyvät haitat (voidaan lieventää peltopylväällä)
<b>PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 440KV, 100 KV</b> <i>Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohtojen yhteystarpeet. Pääsähköjohtojen jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.</i>	
<b>MUUTOKSET</b>	<i>Nykyiseen maankäyttöön:</i> Uudet pääsähköjohtot pyritään sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. Uusia pääsähköjohtojen tarpeita on osoitettu myös yhteysväleille, joissa ei ole olemassa olevaa voimajohtoverkostoa. <i>Maakuntakaavaan:</i> Osoitetaan uudet yhteysvälit
<b>VAIKUTUKSET</b>	
<b>Ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön</b>	+ Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus paranevat + Teollisuuden toimintaedellytykset paranevat - Aiheuttaa rajoituksia muuhun maankäyttöön
<b>Maa- ja kallioperään, veteen, metsiin, ilmaan ja ilmastoon</b>	- Talousmetsäalan kaventumisen takia vaikutus hiilensidontaan + Yhteispylväsrakenne nykyisen voimajohtojen yhteyteen vähentää voimajohtoalueen levenemistä
<b>Kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin</b>	- Linja-alueet pois talousmetsäkäytöstä - Linjat riski linnustolle - Linjat voivat toteutuessaan vaikuttaa liito-oravaan siten, että lajin elinympäristö pirstoutuu, leveät voimajohtokäytävät vaikeuttavat lajin liikkumista tai jopa katkaisevat kulkuyhteydet lajin elinalueella. Lajiston liikkumisen kannalta tärkeillä alueilla voimajohtoalueet olisi pyrittävä pitämään mahdollisimman kauniina.
<b>Alue- ja yhdyskuntarakentamiseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen</b>	+ Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus paranevat + Mahdollistaa tuulivoimarakentamisen toteuttamisen
<b>Kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön</b>	- Maisemahaittoja + Maisemallisesti herkissä kohteissa voidaan käyttää maisemapylväitä
<b>Elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittämiseen</b>	+ Edistää erityisesti energiaintensiivisen elinkeinoelämän toimintamahdollisuuksia - Metsätalousmaan kaventuminen - Maanviljelyyn liittyvät haitat (voidaan lieventää peltopylväällä)
<b>POHJAVESIALUE</b> <i>Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (1-luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2-luokan) pohjavesialueet. Pohjavesialueiden luokittelulla korostetaan pohjavesialueiden erityisasetmaa yhdyskuntien vedenhankinnassa muihin maankäyttömuotoihin nähden.</i>	
<b>MUUTOKSET</b>	<i>Nykyiseen maankäyttöön:</i> Pohjavesialueet <i>Maakuntakaavaan:</i> Ajantasaistettu
<b>VAIKUTUKSET</b>	
<b>Ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön</b>	+ Turvaa pohjaveden laadun säilymistä - Aiheuttaa maankäyttörajoituksia pohjavesialueilla +/- Pohjaveden otto voi aiheuttaa myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia talousvesikaivojen vedenpinnassa, antoisuudessa ja laadussa. + Pohjavesialueilla kiinnitetään lisäksi korostetusti huomiota ympäristöarvojen turvaamiseen, mikä edistää talousveden laadun säilymistä. + Pohjavesialueiden esittäminen maakuntakaavassa tukee terveellistä elinympäristöä + Voi lisätä tietoutta sekä pohjavesialueiden sijainnista että pintavesi- ja maaekosysteemien riippuvuudesta muodostumien pohjavedestä. + Voi edistää vedenottomäärien suhteuttamista pohjavesimuodostuman antoisuuteen, kun hydrogeologisia olosuhteita tunnetaan paremmin.
<b>Maa- ja kallioperään, veteen, metsiin, ilmaan ja ilmastoon</b>	- Maa-ainesten ottoa rajoitetaan + Säilyttää geomorfologisia muodostelmia
<b>Kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin</b>	+ Edistää ympäristösuojelua turvaten pohjavesialueita +/- Pohjavedenotto voi vaikuttaa pienvesien vedenkorkeuteen, virtaamiin ja vedenlaatuun (ts. isojen vesistöjen, kuten järvien ja jokien virtaamiin pohjavedenotto ei vaikuta). Vaikutukset voivat näkyä puroissa, harjulammissa ja lähiteissä.

	+ E-luokitus voi lisätä tietoutta huomioida erityisen tärkeitä pohjavesiriippuvaiset ekosysteemit ja siten edistää mm. luontodirektiivin mukaisten luontotyyppien suojelutavoitteita. + Pohjavesialueiden esittäminen maakuntakaavassa tukee luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvarojen kestäväään käyttöön liittyvien valtakunnallisten tavoitteiden toteutumista.
<b>Alue- ja yhdyskuntarakentamiseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen</b>	- Rajoituksia teollisuus- ja yritystoimintaan, kemikaalien varastointiin, maa-aineksen ottoon, peltoviljelyyn, metsätalouteen, kotieläintalouteen, liikenneväylien suunnitteluun ja huoltoon. + hyvälaatuisen talousveden riittävyyden turvaaminen on olennaisessa roolissa yhdyskuntien ja yritysten eri toimintojen mahdollistamisessa
<b>Kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön</b>	+ Säilyttää maisemaa eheänä
<b>Elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittämiseen</b>	+ Turvaa pohjaveden laadun säilymistä + Turvaa vesihuoltoa - Aiheuttaa maankäyttörajoituksia pohjavesialueilla
<b>MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS ALUE</b> <i>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet.</i>	
<b>MUUTOKSET</b>	Nykyiseen maankäyttöön: Ei muutoksia. Maakuntakaavaan: Ajantasaisesti Valtioneuvoston periaatepäätöksen 2021 mukaiseksi.
<b>VAIKUTUKSET</b>	
<b>Ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön</b>	+ Matkailun vetovoimatekijä + Edistää ajallisen kerroksellisuuden säilymistä => Vaikuttaa asuinympäristön laatuun + Vahvistaa kainuulaista identiteettiä + Maisema-alueiden arvojen säilyttämisellä voidaan vaikuttaa alueiden asukkaiden hyvinvointiin ja viihtyvyyteen myönteisesti
<b>Maa- ja kallioperään, veteen, metsiin, ilmaan ja ilmastoon</b>	0 Ei vaikutuksia.
<b>Kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin</b>	+ Säilyttää luonnon monimuotoisuutta ja luonnonarvoja
<b>Alue- ja yhdyskuntarakentamiseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen</b>	0 Ei vaikutuksia.
<b>Kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön</b>	+ Edistää kansallisen ja kainuulaisen omaleimaisen kulttuuriperinnön säilymistä
<b>Elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittämiseen</b>	0 Inventoinnilla ei ole suoria taloudellisia vaikutuksia + Voi välillisesti vaikuttaa myönteisesti muun muassa parantamalla maatalouden ja matkailuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytyksiä sekä edistämällä esimerkiksi erilaisten tuki-, korvaus- tai avustusinstrumenttien hyödyntämistä - Kuntakaavoituksen tai valtion viranomaisten päätösten kautta voi aiheuttaa taloudelliselle toiminnalle rajoittavia tai ohjaavia vaikutuksia.

## 6.3 Vaihemaakuntakaavan kokonaisvaikutukset

Maakuntakaavan kokonaisvaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin koko vaikutusluetta, kaavaa ja sen eri tekijöitä kokonaisuutena. Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia tuulivoimamaakuntakaavassa olivat mm. maisemavaikutukset, luontoarvot (mm. ekologiset yhteydet) ja ihmisten elinoloihin kohdistuvat vaikutukset. Maakuntakaavan vaikutusten arvioinnissa on noudatettu Ympäristöministeriön ohjetta tuulivoimarakentamisen suunnittelusta (5/2016).

Tuulivoimamaakuntakaavaa tehtäessä on pyritty yhteisvaikutusten mahdollisimman kattavaan huomiointiin. Yhteisvaikutusten arviointi määritellään Lohilahden (2020) mukaan tilanteeksi, jossa ”vähäiset ja erilliset vaikutukset eivät erikseen aiheuta merkittäviä vaikutuksia, mutta voivat yhdessä muiden vaikutusalueeseen kohdistuvien vaikutusten kanssa olla merkittäviä. Yhteisvaikutukset muodostuvat samanlaisista tai erilaisista vaikutustyypeistä yhdessä muiden aiemmin aiheutuneiden, nykyisten tai kohtuudella näköpiirissä olevien vaikutusten kanssa”. Yhteisvaikutusten arvioinnin tavoitteena on olla ympäristövaikutusten kokonaisvaltaisen hallinnan väline.

### 6.3.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, elinympäristöön ja viihtyvyyteen

#### Vaikutukset elinoloihin, elinympäristöön, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

Tuulivoimarakentamisella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Myönteisiä vaikutuksia ovat mm. teiden rakentaminen ja kunnostaminen sekä työllisyysvaikutukset. Kielteisiä vaikutuksia aiheuttavat mm. melu- ja välke (valon ja varjon vaihtelu), infraääni, maisemavaikutukset ja lentoestevalot. Vaikutusten merkittävyys riippuu kohdealueen herkkyydestä ja rakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruudesta, mihin vaikuttavat koon lisäksi sijaintialue, sen ympäristöarvot ja muu alueidenkäyttö kuten virkistyskäyttö. (Ympäristöministeriö 2016).

Vaikutuksia voi ilmetä myös matkailulle sekä luonnon virkistys- ja vapaa-ajan käytölle erityisesti metsätalousvaltaisessa ympäristöissä, joiden luonne muuttuu tuulivoimarakentamisen ja metsätalousmaiseman pirstoutumisen myötä.

Metsästys on tärkeä virkistysmuoto Kainuussa. Tuulivoimatoiminta ei itsessään rajoita metsästämistä, sillä metsästyslain 2§:n mukaan metsästysoikeus on maanomistajalla, joka päättää, mitä metsästysoikeudellaan tekee. Metsästyksen harjoittamisen yleisistä vaatimuksista säädetään Metsästyslain (615/1993) 20 §:ssä. Lainkohdan 3 momentissa todetaan, että metsästys ei saa aiheuttaa vaaraa tai vahinkoa ihmiselle tai toisen omaisuudelle. Tuulivoimalatoimintaa varten rakennettu hyvä tieverkko voi hyödyttää metsästäjiä. Rakennusaikana alueella liikkumiseen kuten metsästyksen voi olla rajoituksia työmaa-alueen turvarajoitusten takia. Tuulivoimatuotannon aikana alueella liikkumista voi rajoittaa voimalan jäätymisestä ja jään putoamisesta aiheutuva riski.

Tuulivoimatuotannon vaikutukset riistaeläimiin vaihtelevat. Riistaeläimet voivat välttää voimala-alueita rakentamisen aikaisen lisääntyneen liikenteen sekä tuulivoimaloista aiheutuvan liikkeen ja melun vuoksi. Toisaalta tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentaminen voi vaikuttaa heikentävästi myös riistaeläinten elinympäristöjen määrään ja laatuun. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa haitallisesti metsäkanalintuihin, mikäli voimalat sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä metsäkanalintujen elinpiiristä (Coppesin ym. 2020; Taubmannin ym. 2021). Alueiden toteuttamisesta ja tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset metsästyksen tulevat arvioitaviksi

tarkemmin yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, kun tiedetään mm. voimaloiden määrä ja sijoittuminen sekä toteutusajankohta.

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksista kiinteistöjen arvoon on vähän tutkittua tietoa. Kiinteistön arvoon ja sen muutokseen on monia vaikuttavia tekijöitä, kuten sijainti, rakennusten kunto ja alueen tämänhetkinen markkinatilanne. Kiinteistön hintaan myyntitilanteessa vaikuttavat kuluttajan arvot, asenteet, tarpeet ja tunteet, jotka vaihtelevat yksilöittäin. Tällöin myös tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen ostopäätöksiin ja hintoihin voi vaihdella.

### Ääni- ja meluvaikutukset

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa ääntä ja meluvaikutuksia. Tuulivoimalan tuottama ääni syntyy roottorin lapojen sekä voimalan koneiston osien aiheuttamasta äänestä, mutta lapojen tuottama ääni on haitoiltaan merkittävämpi. Tuulivoimaloiden äänitehotasot, voimaloiden lukumäärä ja keskinäinen sijoittelu sekä maanpinnan muodot vaikuttavat äänen leviämiseen. (Hongisto ym. 2022). Voimaloiden tuottaman äänen voimakkuuteen ja sen etenemiseen vaikuttavat monet tekijät, kuten voimalatyypin, tuulen voimakkuus ja suunta, sääolot sekä maaston muoto ja kasvillisuus. Tuulivoimalan tuottama ääni ja mahdollinen häiriö on arvioitava tarkemmin aluekohtaisesti. (Motiva 2021). Ääni etenee tavallisesti veden yllä laajemmalle kuin maalla johtuen pienemmästä vaimentumisesta. Maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa tuulivoima-alueen sijoituksessa maakunta- ja kuntarajan välittömään läheisyyteen, on vaikutukset asukkaisiin tärkeä arvioida ja huomioida rajan molemmilla puolilla. Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on mahdollista hyödyntää sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. (Kainuun Sote 2022, ympäristöterveys)

Ympäristöhallinnon ohjeen 5/2016 mukaan tuulivoimaloiden osalta kaikkein keskeisin meluntorjuntakeino on riittävä etäisyys tuulivoimalan ja asutuksen sekä muiden melulle herkkien kohteiden välillä. Tapauskohtainen etäisyyden mitoittaminen antaa luotettavimman tuloksen riittävän etäisyyden määrittämiseksi. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä seudullisesti merkittävien tuulivoimaloiden alueiden ja asutuksen sekä loma-asutuksen välissä on käytetty 1000 metrin suojaetäisyyttä. Suojaetäisyys toimii lähtökohtana yksityiskohtaisemmalle suunnittelulle. Tuulivoimaloiden sijoittaminen suhteessa asutukseen tai muihin herkkiin kohteisiin ratkaistaan yksityiskohtaisemman suunnittelun ja erilaisten vaikutus selvitysten perusteella voimassa olevien terveystieteellisten mukaisesti. Tällä pyritään vähentämään tuulivoimaloiden kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön.

Lyhytaikaisesta altistumisesta tuulivoimaloiden melulle ei aiheudu terveyshaittaa, mutta jatkessa voimakkaana ja pitkään se voi aiheuttaa terveyshaitan syntymisen (Ympäristöministeriö 2016). Yleisin vaikutus kuultavalla tuulivoimaloiden melulla on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen, josta on kuitenkin vähemmän näyttöä. (Hongisto ym. 2022). Tämänhetkisen tieteellisen tiedon mukaan tuulivoimaloiden melulla ei ole yhteyttä sairauksien esiintymiseen (Lanki ym. 2017). Radun ym. (2019) tarkastelivat tuulivoimaloiden melun häiritsevyyteen liittyviä tekijöitä.

Havaintojen perusteella huoli terveysvaikutuksista oli tärkein selittävä syy melun häiritsevyyden kokemiseen ja unihäiriöihin. Muita selittäviä tekijöitä olivat alue, yksilön ääniherkkyys ja yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan.

Hongisto ym. (2022) selvittivät, miten tuulivoimamelu ja tieliikennemelu vaikuttavat ihmisen oireiluun ja terveyteen. Tulosten mukaan alle 40 desibelin tuulivoiman äänitasolla ei ole havaittu muita yhteyksiä terveyteen kuin melun häiritsevyys. Tuulivoimala-alueiden rakentamisen ja purkamisen aikana alueella ja sinne johtavilla väylillä liikennemäärät lisääntyvät. Myös tuotantovaiheessa on jonkin verran tieliikennettä. Tieliikennemelun tiedetään aiheuttavan terveyshaittoja (mm. migreeni, huimaus, sydänsairaudet) häiritsevyyden lisäksi. Tuulivoima-alueiden suunnittelussa ja toteutuksessa on tarpeen kiinnittää huomiota tieliikennemelun torjuntaan voimassa olevien säännösten mukaisesti.

Infraäänien yleisimmin raportoitu vaikutus on häiritsevyys, joka alkaa yleensä heti, kun äänenpainotaso ylittää kuulokynnyksen. Nykyaikaiset tuulivoimalat eivät aiheuta infraäänien osalta kuulokynnyksen ylittävää äänenpainotasoa. Infraäänitasot tuulivoimaloiden alueella ovat samaa tasoa kuin kaupunkikeskustoissa (Hongisto & Oliva 2017; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden infraäänien mahdollisia haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen on tutkittu laajemmin tieteellisin menetelmin vuosina 2018–2020 (Maijala ym. 2020a; Maijala ym. 2020b; Turunen ym. 2020). Tällöin tuloksena oli, ettei tuulivoimaloiden infraäänellä voitu osoittaa olevan suoria vaikutuksia, joka viittaa siihen, että oireilua selittävät muut tekijät.

### Vaikutukset tutka- ja radiojärjestelmiin

Tuulivoimarakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia edellä radiojärjestelmiin (digi-tv, FM-radio, matkaviestinverkot). Vaikutukset ilmenevät vaimennuksena tuulivoimaloiden alueen läpi läpikulkevalle signaalille sekä heijastuksina tuulivoimaloiden torneista ja roottorin lavoista. Maakuntakaavan laatimisen yhteydessä ei ole ollut mahdollista selvittää vaikutuksia radiojärjestelmiin, koska se edellyttäisi jo maakuntakaavan laatimisvaiheessa yksityiskohtaista tietoa tuulivoimaloiden sijainnista, korkeudesta ja määrästä. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi lähetyksen optimoinnilla, uudella alilähettimellä ja radiolinkin siirtämisellä. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on tärkeää, että tuulivoimahankkeiden kehittäjät ovat jo suunnittelun varhaisessa vaiheessa yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin ko. tuulivoimahankkeen lähialueella. Lähialueella tarkoitetaan noin 30 kilometrin etäisyyttä hankealueesta (lähde: Traficom ja Traficomien lausunto maakuntakaavan kaavaehdotuksesta 26.6.2023).

Tuulivoimaloiden haittavaikutukset säätutkamittauksiin ilmenevät vaimennuksena, häiriökaikuina ja häiriöllisinä tuulihavaintoina. Häiriöiden suuruus riippuu säätutkan ja tuulivoimalan etäisyydestä, tuulivoimaloiden sijaintipaikkojen välisestä maastosta sekä tuulivoimalan korkeudesta, rakenteesta ja roottorien asennosta säätutkaan nähden. Ilmatieteenlaitoksen säätutkajärjestelmän säätutka Nurmeksessa sijaitsee lähimmästä tuulivoimaloiden alueesta (tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, Sotkamo) yli 60 kilometrin etäisyydellä ja Utajärven säätutka lähimmästä



tuulivoimaloiden alueesta (tv-35 Vaarinkangas, Puolanka) yli 44 kilometrin etäisyydellä. Kainuussa sijaitsevien tuulivoimaloiden alueiden toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia säätutkan toiminnalle, joskin Puolangan alueelle ja kuntarajan lähelle Pohjois-Pohjanmaan puolelle toteutuvat tuulivoimaloiden alueet voivat yhdessä heikentää näiden alueiden sääpalveluiden laatua. Säätutkahavaintoja ei mahdollisesti tällöin voitaisi saada luotettavasti tältä alueelta ja sääpalveluiden laatu heikkenisi esimerkiksi ukkossateiden havaitsemisessa tai metsäpalovaroituksissa (Ilmatieteen laitoksen lausunto maakuntakaavan kaavaehdotuksesta 26.3.2023).

Edellä mainitut erilaiset tutka- ja radiojärjestelmiin liittyvät asiat tulee ottaa huomioon tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

### Vaikutukset matkailun kannalta merkittäviin luonnonrauha-alueisiin

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä osoitettavat seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet on sijoitettu Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 osoitettujen luonnonrauha-alueiden ulkopuolella. Vaikutusten arvioinnin mukaan tuulivoimamaakuntakaava ei heikennä merkittävästi luonnonrauha-alueiden muodostamaa kokonaisuutta.

### Aluetalousvaikutukset

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset kohdistuvat suoraan tuulivoimasektorille ja sen välittömään toimintaan (suorat vaikutukset) ja kerrannaisvaikutusten kautta myös muille toimialoille. Erityisesti kerrannaisvaikutukset voivat olla hyvin merkittäviä. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta. Tuulivoima työllistää henkilöstöä suunnittelu-, rakentamis-, käyttö- ja purkuvaiheessa. Verotuloja kertyy kunnallis-, kiinteistö-, yhteisö-, arvonlisä-, tuote- ja tuotantoveroista. Investointi puolestaan kuvaa tuulivoimayritysten uusia investointeja oman tuotannon aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi.

On arvioitu, että kymmenen voimalan (kokoluokaltaan 33 MW) tuulivoima-alueen suoran alkuinvestoinnin suuruus on noin 50 miljoonaa euroa ja kokonaisinvestoinnin suuruus noin 80 miljoonaa euroa. Kokonaisinvestointi sisältää mm. alkuinvestointien jälkeen tarvittavat korjausinvestoinnit. Tämä suora investointi mahdollistaa kerrannaisvaikutukset muilla toimialoilla. Rakentamisvaiheen investointikustannuksesta arvioidaan jäävän Suomeen noin 25 %. Käytön aikaiset kustannukset kohdistuvat mm. vakuutuksiin, huoltoon, korjauksiin, varaosiin, hallinnointikustannuksiin, veroihin ja maanvuoksiin, joista noin 90 % arvioidaan jäävän Suomeen ja 10 % hankitaan ulkomailta. (Ramboll, 2019).

Yksittäisen kunnan saamat verotulot riippuvat voimalan rakennuskustannuksista, tuulivoimaloiden tehosta sekä kunnan määrittämästä veroprosentista. Voimalaitoksen tehon ollessa alle 10 megavoltiampeeria (MVA) määräytyy voimalaitoksen kiinteistövero kunnan yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan. Kunnanvaltuusto voi määrätä erikseen veroprosentin myös rakennuksille ja rakennelmille, ja voimalaitoksen kiinteistöveroprosentti voi olla enintään 3,1 %. Tuulivoimaloita kyseinen kiinteistöveroprosentti koskee silloin, kun yksittäisen voimalan tai tuulivoimaloiden alueen teho ylittää 10 MVA. (Tuulivoimayhdistys 2021b).

Kainuun maakunnan näkökulmasta tuulivoimaloiden alueiden merkittävimmät aluetalousvaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden investoinnille, maanvuokriin, kiinteistöveroon, työllisyyteen ja mahdollisesti yhteisöveroon, mikäli tuulivoimayrityksellä on toimipaikka kyseisessä kunnassa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä on laadittu erillinen aluetalousvaikutusten arviointi selvitys (Ramboll 2022a), jonka keskeiset tulokset on koottu taulukkoon 13. Selvityksessä taloudelliset kumulatiiviset vaikutukset on arvioitu ajanjaksolle 2022-2065, missä rakentaminen kestää noin vuoden, tuotannon aika noin 30 vuotta ja purku noin vuoden. Arvioinnissa on oletettu, että tuulivoima rakentuu maakuntakaavan tavoitevuoteen 2035 mennessä. Tuulivoiman rakentamisen ja käytön poiston vaikutukset näkyvät tilapäisinä piikkeinä elinkaarivaiheiden aikana.

Taulukko 13. Tuulivoimamaakuntakaavan mahdollistamat aluetalousvaikutukset Kainuussa ja muualla Suomessa 2022-2065, mikäli maakuntakaavoituksen toteutumiselle asetetut tavoitteet toteutuvat (noin 410 teollisen kokoluokan tuulivoimalaa).

Aluetalousvaikutus	Kainuu	Muu Suomi
Investoinnit	3 837 M€	295 M€
BKT	16 790 M€	1 014 M€
Liikevaihto	19 360 M€	3 159 M€
Arvonlisäys	15 892 M€	1 469 M€
Verot	5 772 M€	621 M€
Työllisyys	19 314 HTV	20 630 HTV

\*HTV henkilötyövuosi

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointiselvitys perustuu resurssivirtamalliin, joka kehitettiin SITRA:n toimeksiannosta Ramboll Finlandin ja Luke:n yhteistyönä 2013 – 2015. Malli on kehitetty perustuen panos-tuotosmenetelmään ja se ilmaisee, miten raha- ja materiaalimääräiset resurssivirrät ohjautuvat alueen tuotantoon, toimialojen välillä väli-tuotekäyttöön ja kulutukseen (yksityinen ja julkinen) sekä vientinä alueelta pois. Mallinnuksessa tarkastelu kohdistui koko Kainuun sekä muun Suomen nykyisen sosioekonomisen ja aluetaloudellisen tilan kuvaamiseen sekä sen pohjalta toimialojen välisten vuorovaikutussuhteiden tunnistamiseen ja taloudellisten vaikutusten arviointiin. Mallin vaatima lähtötieto on kaikilta osin koottu julkisesti saatavilla olevista lähteistä. Arviointiin liittyy epävarmuutta mm. sähkön hinnan vaihtelun ja tuulivoimaloiden alueiden toteutumiseen liittyen. Tarkemmin selvityksessä käytettyihin menetelmiin ja aineistoihin, arvioinnin epävarmuustekijöihin ja tuloksiin on mahdollista tutustua selvityksessä Kainuun liiton verkkosivuilla.

### Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Tuulivoiman vaikutukset metsätalouteen kohdistuvat tuulivoimaloiden ja voimajohtojen alueille, jossa joudutaan raivaamaan puustoa tuulivoimaloiden, rakennettavien teiden, ojien, muuntajien ja sähkölinjojen vaatimilta alueilta. Tältä osin metsätalospinta-ala vähenee. Pelto- ja metsäpinta-alojen pirstoutuminen voi myös vaikeuttaa maa- ja metsätalouden harjoittamista. Yksityiskohtaisemmassa tuulivoimarakentamisen suunnittelussa on tärkeä ottaa huomioon ko.

tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä pyrkiä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arvioinnin mukaan Kainuun aluetilinpidoissa metsätalouden toimialan kokonaisliikevaihtoon kohdistuisi noin 140 000 – 415 000 euron vuotuinen negatiivinen vaikutus. Se voi johtaa suoraan 2 htv vähenemiseen työvoiman kysynnässä. Tämä aiheuttaisi edelleen kerrannaisvaikutuksina 120 000 euron negatiivisen vaikutuksen Kainuun alueen yritysten liikevaihtoon ja noin 60 000 euron negatiiviseen vaikutukseen muualla Suomessa toimivien yritysten liikevaihtoon. Kerrannaisvaikutuksina työvoiman kysyntä vähenisi Kainuussa noin 1 htv verran ja muualla Suomessa noin 0,3 htv. Koko elinkaaren aikana metsätalouteen kohdistuisi noin 96 htv negatiivinen vaikutus koko Suomen työllisyyteen. Rahamääräisesti se tarkoittaisi noin 18,5 miljoonan euron liikevaihdon menetyksiä. Metsätalouteen kohdistuva kielteinen vaikutus on vähäinen suhteessa tuulivoimatuotannon merkittävään myönteiseen aluetalousvaikutukseen. Mallinnetut vaikutukset muodostuvat metsätalouden käytävissä olevan pinta-alan vähenemisestä ja sen kerrannaisvaikutuksista. Arviointiin liittyy epävarmuutta mm. tuulivoimaloiden alueiden toteutumiseen liittyen.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaehdotuksen edellyttämä tuulivoimaloiden ja voimajohtojen puuston pinta-ala on noin 1 315...2 715 ha. Kainuussa puuston määrä hehtaarilla on keskimäärin 103 m<sup>3</sup>, jolloin laskennallisesti puustoa hakattaisiin ja myytäisiin tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa 135 450...279 650 m<sup>3</sup>. Käyttämällä keskikantohintana 27,65 euroa (MMM asetus 1068/2022) olisi puuston arvo noin 3,7...7,7 miljoonaa euroa. Tämä laskelma ei huomioi vaikutuksia metsätalouden toimialan kokonaisliikevaihtoon tai muihin kerrannaisvaikutuksiin. Suuruusluokaltaan näiden voidaan olettaa olevan lähellä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan aluetalousvaikutusten arviointiraportissa esitettyjä mallinnuksia kaavaluonnosvaiheessa, epävarmuustekijät huomioiden.

Metsätaloutta on mahdollista harjoittaa tuulivoimaloiden alueella, mikäli se on huomioitu eri osapuolten välissä sopimuksissa ja luvissa. Parantunut tiestö voi vaikuttaa positiivisesti metsätalouden puukuljetuksiin. (Tammi, 2015). Voimajohtoalueen mahdollisia haitallisia vaikutuksia metsätalouteen voidaan lieventää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sijoittamalla uudet sähkölinjat mahdollisuuksien mukaan samaan tai olemassa olevan voimajohtokäytävän yhteyteen. Haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouteen voidaan lieventää myös tuulivoimahankkeiden suunnittelussa kuulemalla maa- ja metsätalouden harjoittajia.

### Vaikutukset matkailuun

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 vaikutuksia matkailuun on arvioitu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi -selvityksessä (Ramboll Finland Oy 2022a). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaratkaisun vaikutukset matkailuun voivat olla kielteisiä tai myönteisiä sekä välittömiä (maisema, melu, alueenkäyttörajoitukset) tai välillisiä (matkailuimago).

Tuulivoima-alueiden läheisille matkailualueille voi aiheutua paikallisia haitallisia vaikutuksia esimerkiksi vesistöjen äärellä olevan loma-asutuksen sekä luontomatkailuun perustuvan matkailun osalta. Toteutuessaan tuulivoimarakentaminen ja sitä koskevat voimajohtotarpeet vaikuttavat alueen maisemiin ja luontokuvaan, siten heikentäen Kainuun luonnollisten ja erämaisten maisemien osuutta Kainuun alueella kokonaisuudessaan, jolla voi olla vaikutuksia alueelle kohdistuvan matkailun päätösten tekemiseen yksilöiden tasolla. Luontoarvoihin ja -kohteisiin sekä luonnon monimuotoisuuteen liittyvät vaikutukset voivat vaikuttaa myös luontomatkailuun. Matkailukeskukset ovat jo itsessään rakennettua ympäristöä, jotka ovat muovanneet maisemaa. Rakennetussa ympäristössä maisemamuutos voidaan arvioida olevan pienempi kuin rakentamattomassa. Rakennettavalla tuulivoimalla voi olla myös vaikutusta Kainuun luontoalueiden tulevaan markkinointiin luonnollisina ja erämaamaisina alueina. Talviaikana tuulivoimaloiden alueella voi olla alueenkäyttörajoituksia voimalan jäätymisestä ja jään putoamisesta aiheutuvan riskin takia.

Tuulivoimarakentamisen ja sitä koskevien voimajohtotarpeiden vaikutukset voivat olla myös positiivisia mm. työmatkailun kasvun ja ekomatkailun muodossa. Merkittävin työmatkailun kasvu ajoittuu tuulivoimaloiden alueen rakentamis- ja purkuvaiheeseen. Rakennetussa ympäristössä huolellisesti sijoitettuna tuulivoima voi olla myös nähtävyys, joka lisää matkailun vetovoimaa tuulivoimatuotannon aikana. Tuulivoiman rakentamisella luonnonvaraisille alueille matkailukohteiden läheisyyteen Suomessa ei ole havaittu selkeitä tilastollisia vaikutuksia alueiden matkailun vähenemiseen (Ramboll Finland Oy 2022a). Myöskään aiheen ympäriltä tehdyt tieteelliset tutkimukset eivät ole havainneet merkittäviä negatiivisia vaikutuksia rakennetun tuulivoiman ja alueille kohdistuvan matkailun välillä. (Tyrväinen ym. 2012, Silva & Delicado 2017, Riddington ym. 2008, Broekel & Afken, 2015 sekä Polecon Research, 2013).

Mahdollisia tuulivoimarakentamisen ja sitä koskevien voimajohtotarpeiden haitallisia vaikutuksia matkailuun on pyritty vähentämään tuulivoima-alueiden sijoittelulla ja suunnittelumääräyksissä mm. erityisesti suhteessa Oulujärveen ja matkailukeskuksiin. Tuulivoimaloiden alueet on pääosin sijoitettu Kainuun maakuntakaavoituksessa osoitettujen matkailun vetovoima-alueiden ulkopuolelle. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueelle maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajaksi on asetettu muuta maakuntakaava-aluetta tiukempi raja-arvo (vähintään 3 voimalaa 5 km etäisyydellä Oulujärvestä).

Maakuntakaavassa osoitettavilla valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla voi olla välillisiä myönteisiä vaikutuksia alueen vetovoimaisuuteen ja matkailun toiminta- ja kehittämisedellytyksiin.

### **Vaikutukset poroelinkeinoon**

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa osoitetut tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat Hallan ja Näljängän paliskuntien alueille (liitteet 4-5). Merkittävimmät vaikutukset poronhoitoon ja mm. porojen laidunaluekäyttöön syntyvät voimaloiden aiheuttamasta melusta ja välkkeestä, elinympäristön muutoksista, sähkölinjojen ja voimalarakenteiden estevaikutuksista sekä rakentamisen ja purkamisen aikaisesta liikenteestä. Eri alueiden merkitys vaihtelee paliskunnittain, mutta

poronhoidon osalta erityisen tärkeitä alueita ovat vasoma-alueet, parhaat talvilaitumet ja rehevimmät kesälaitumet sekä rakenteista erotus- ja siirtoaidat (Poro YVA 2014).

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia poroihin on tutkittu Ruotsissa ja Norjassa. Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden sijoittuminen kevätlaitumien läheisyyteen voi vaikuttaa erityisesti porojen laidunten valintaan vasoma-aikana (Skarin ym. 2015, 2018). Vaatimet ovat herkkiä ihmistoiminnan ja infrastruktuurin aiheuttamalle häiriölle, varsinkin kevättalvella tiineyden loppuvaiheessa, vasoma-aikana ja sen jälkeen (Skarin & Åhman 2014). Tuulipuistojen välttelystä rakentamisaikana on eri tuloksia, Skarin ym. vuoden 2015 tutkimuksen mukaan vasomisaikana porovaatimet välttivät tuulipuistoja niiden rakentamisaikana jopa 3,5 km päähän alueesta. Porojen laidunalueen välttämistä ilmeni sekä elinpiirin valinnan tasolla, että elinpiirin sisällä tapahtuvalla laitumen valinnan tasolla. Porot myös lakkasivat käyttämästä tai käyttivät vähemmän tuulipuistojen läheisistä vakiintuneista kulkureiteistään ja liikkuivat nopeammin alueen poikki (Skarin ym. 2015). Tuulivoiman aiheuttama häiriö (melu ja liike) porojen laiduntamiselle vasoma-aikana on todettu myös tuulivoimatuotannon toiminnan aikana (Skarin ym. 2018). Tutkimuksessa huomattiin myös, että vasomisaikana etäisyys tuulivoimaloiden alueisiin kasvoi käyttövaiheen aikana verrattuna rakentamisvaiheeseen. Vuoden 2017 (Skarin & Alam 2017) tutkimuksessa vaikutuksia ei löydetty rakentamisaikana vaan tuulivoimaloiden alueen käytön aikana. Norjassa tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ollut merkittävää vaikutusta porojen alueelliseen tai paikalliseen kokonaiskäyttöön. Porot siten käyttivät alueitaan samalla tavalla kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. (Tsegaye ym. 2017, Colman ym. 2019). Tsegayen ym. (2017) ja Colmanin ym. (2019) tutkimuksissa porojen käyttäytymistä on tutkittu rajatuilla alueilla (niemimailla). Samojen tutkijoiden (Eftestøl ym. 2023) myöhemmin Norjassa tehdyn tutkimuksen mukaan GPS-seurattujen vapaasti laiduntavien porojen laidunpaine väheni paikoin 10 km etäisyydellä tuulivoimaloista.

Useat tuulivoimaloiden alueet saman paliskunnan alueella voivat pirstoa ja heikentää laidunmaita. Rakentamisesta aiheutuva melu ja ihmistoiminta voivat häiritä porojen kulkemista ja laiduntamista alueilla. Muuttuva ympäristö voi aiheuttaa muutoksia porojen laidunten käyttöön ja lisätä porojen harhautumista niiden vakiintuneilta reiteiltä. Lisääntyvä liikenne voi aiheuttaa myös haittavaikutuksia poronhoitoon porojen häiriintymisen ja liikennekuolemien kautta. Tuulivoimaa rakentaessa on tärkeää huomioida paliskunnan poronhoidolle aiheutuvat yhteisvaikutukset. Paliskuntien kanssa on tarpeen edelleen neuvotella tuulivoima-alueitten suunnittelussa ja arvioitava vaikutuksia paikallisesti.

Suomessa poronhoito poikkeaa monilta osin Ruotsin ja Norjan poronhoidosta ja naapurimaista saadut tulokset eivät välttämättä ole suoraan verrannollisia meidän olosuhteisiimme (Luonnonvarakeskus 2022). Vaikutukset porotaloudelle vaihtelevat paliskuntakohtaisesti ja myös yksittäisten porojen välillä. Vaikutusten arvioinnin tarkennuttua maakuntakaavaluonnoksessa esitetty Löytövaaran tuulivoimaloiden alue on todettu seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltumattomaksi. Porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytysten turvaaminen sekä haitallisten vaikutusten ehkäiseminen on huomioitu vaihemaakuntakaavassa seudullisesti merkittävien

tuulivoimaloiden alueiden sijoittelulla ja rajauksilla, suunnittelumääräyksissä ja muilla kaava-aineistossa annettavilla yksityiskohtaisempaa suunnittelua koskevilla ohjeilla. Tuulivoimaa rakennettaessa on huomioitava paliskunnan poronhoidolle aiheutuvat yhteisvaikutukset. Maakuntakaavassa osoitetut tuulivoimaloiden alueet mahdollistavat erilaisia vaihtoehtoja seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon ja poronhoidon yhteensovittamiselle mm. tuulivoimaloiden määrän ja sijoittelun avulla.

### 6.3.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään, veteen, metsiin, ilmaston ja ilmaan

#### Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

Tuulivoimaloiden, teiden, sähköaseman ja sähköverkon rakentamisen aiheuttamat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa vähäisiä ja paikallisia. Vaikutukset vaihtelevat riippuen alueen geologisesta tilasta ja ovat pitkäaikaisia. Osassa kohteista on mahdollista hyödyntää alueen runsaita maa-ainesvaroja. Rakennusaikana tuulivoima-alueiden ja niiden ympäristöjen vesistöille aiheutuvana vaikutuksena on ensisijaisesti tilapäisen kiintoaineen- ja ravinnekuormituksen lisääntyminen pintavesiin. Tuulivoimatuotanto on polttoainevapaata, jolloin tuotannon aikana siitä ei synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan (Tuulivoimayhdistys 2021b). Tuulivoimamaakuntakaavoituksessa on huomioitu mahdolliset haitalliset vaikutukset pohjavesialueille sijoittamalla tuulivoiman tuotantoalueet pohjavesialueiden ulkopuolelle. Lisäksi maakuntakaavamääräykset ohjaavat tarkempaa suunnittelua siten, että tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimamaakuntakaavan vaikutukset pohjavesiin arvioidaan vähäisiksi tai niitä ei ole. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon paitsi voimalapaikkojen rakentamisen aiheuttama kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutuma vesiin, myös maakaapeleiden kaivutyöt sekä tierakentaminen ja liikenteen kasvu sekä ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Etenkin tieojat tulevat lisäämään alueen ojaverkostoa. Tuulivoimatuotannon rakentamis- ja purkuvaiheessa liikennemäärä kasvaa alueen ympäristössä. Liikenteen lisääntyminen ja tiestön kunnostus pohjavesialueiden muodostumisalueella voi vaikuttaa kielteisesti talousveden laatuun ja määrään.

Rakentamisvaiheessa tuulivoimalan perustuksiin tarvitaan huomattava määrä maa-ainesta, joka pyritään hankkimaan lyhyiden kuljetusmatkojen päästä. Kainuun eteläosan tuulivoimavarausalueiden pääasiallinen kivi on (tonaliitti-trondhjemiittinen) migmatiitti. Muilla tuulivoimamaakuntakaavan varausalueilla kivilajit ovat pääosin kiillegneissisiä, kiilleliusketta, pegmatiittigraniittia ja ortokvartsiittia tai tonaliittista gneissia. Pääosin tuulivoima-alueilla olevat kivilajit ovat lujuudeltaan massakiveä, joten tuulivoimarakentaminen ei vaikuta lujemman kiviaineksen saantiin Kainuussa. Sitä vastoin tuulivoima-alueiden ympäristössä on saatavilla lujempaa kiviainesta, jota voitaisiin käyttää tuulivoimaloiden perustamiseen. Tuulivoiman rakentamiseen tarvittavien kiviainesten selvittämiseksi on tarpeen tarkastella alueita tuulivoimarakentamisen sisällä ja niiden lähiympäristössä yksityiskohtaisemman hankesuunnittelun yhteydessä. (Geologian tutkimuskeskus 2022).





## Vaikutukset ilmastoon ja ilmaan

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035. Tavoite edellyttää hiilinielujen lisäämisen lisäksi myös päästöjen vähentämistä mm. energiasektorilta kuten sähköntuotannosta (Hiilineutraali Suomi – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia). Tuulivoiman lisäämisellä on merkittävä rooli kansallisten tavoitteiden saavuttamisessa, sillä se on uusiutuva, suhteellisen edullisesti ja nopeasti tuotettavaa ja kansallisesti omavaraista energiaa. Lisäksi tuulivoima on lähes päästötön energiantuotantomuoto. (<https://ym.fi/tuulivoimarakentaminen>). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavalla 2035 arvioidaan olevan selvästi merkittävä positiivinen vaikutus Suomen kansallisten ja alueellisen Kainuu-ohjelman ilmastotavoitteiden saavuttamisessa.

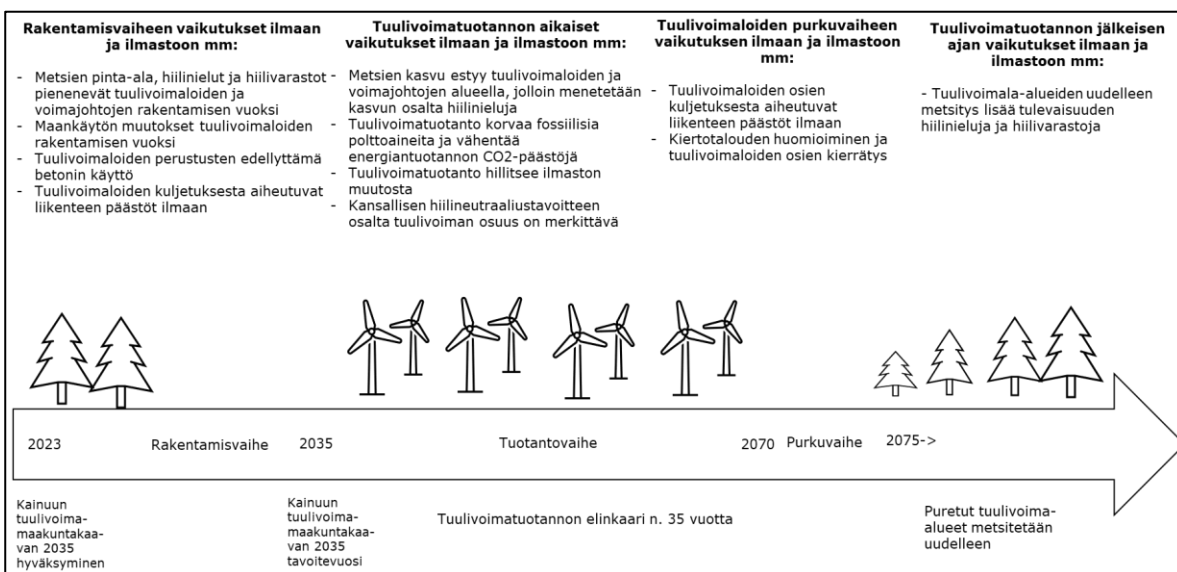
Tuulivoimaloiden vaikutukset ilmastoon kohdistuvat niiden elinkaaren ajalta rakentamisvaiheeseen, tuotantovaiheeseen ja purkamisvaiheeseen. Arvion mukaan rakentamisvaiheen kasvihuonekaasupäästöistä yli puolet aiheutuisi ulkomailla johtuen tuulivoimaloiden valmistuksen sijoittumisesta Suomen ulkopuolelle, kun taas maakunnan alueella kasvihuonekaasupäästöjen osuus on kolmasosa ja loput päästöistä kohdistuisi muualle Suomeen (Syke, 2023). Keskeisimmät rakentamisvaiheen vaikutukset maakuntatasolla aiheutuvat maankäyttösektorilla, kun tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen vuoksi kaadetaan metsiä ja aiheutetaan maankäytön muutos. Tuulivoimaloiden perustukset edellyttävät maamassojen siirtämistä ja kiviainesten sekä betonin käyttöä. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 osalta maankäytön muutokset kohdistuvat pääasiassa metsäpinta-alan pienenemiseen ja maa-alueiden ottamisella tuulivoimatuotannon käyttöön. Tuulivoimamaakuntakaavan vaikutuksia maankäyttösektorin ilmastovaikutuksiin on pyritty vähentämään mm. siten, että tuulivoima-alueilla sijaitsevia kivennäismaita olisi mahdollista hyödyntää tuulivoimaloiden sijoittelussa. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alueiden pinta-ala on yhteensä 37 077 hehtaaria. Tuulivoimaloiden alueiden pinta-alasta 43 % on sekalajitteista maalajia, 28 % on alueita, jossa turvekerroksen paksuus on yli 0,6 m, ja 15 % on alueita, jossa turvekerroksen paksuus on 0,3...0,6 m. Kalliomaata, kalliopaljastumaa ja karkearakeista maalajia on yhteensä 7,4 % ja savea, soistumaa ja vesialueita on yhteensä 6,3 % (GTK Maaperä 1:200 000 -aineisto). Maakuntakaavoituksen tuulivoimaloiden alueilla on siten selvästi merkittävä määrä kivennäismaita. Teknistaloudellisesti kannattavuudesta johtuen tuulivoimalat sijoitetaan pääasiassa sellaisten alueiden ulkopuolelle, joissa on paksu turvekerros. Tuulivoimaloiden määrä ja sijoittelu suhteessa maaperän laatuun perustuu tarkempiin selvityksiin ja teknistaloudelliseen arviointiin (mm. tuulimittaukset) maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa. Sen vuoksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan arvioida tarkemmin perustusten edellyttämät materiaalit tarpeet sekä minimoida neitseellisten raaka-aineiden käyttö tuulivoimarakentamisessa ja kielteiset vaikutukset ilmastoon ja maaperään. Yleispiirteinen kuvaus tuulivoimatuotannon vaikutuksista ilmaan ja ilmastoon elinkaaren ajalta on esitetty kuvassa 21.

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää noin 1,5 hehtaarin puuttoman pinta-alan per voimala (Tammi, 2015) sekä voimajohtojen rakentamista, mitkä vähentävät metsien hiilensidontaa metsäalan vähentyessä. Kainuussa puuston määrä metsämaalla on keskimäärin 103 m<sup>3</sup>/ha (Kainuun alueellinen metsäohjelma). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavoituksen ja voimajohtojen

yhteistarpeiden osalta menetettäisiin noin 1 315 ...2 715 ha metsäpinta-alaa ja sen myötä puus-  
toa laskennallisesti 135 450 m<sup>3</sup>...279 650 m<sup>3</sup>. Yhteensä Kainuun tuulivoimamaakunta-  
kaavituksessa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden laskennallinen puuton pinta-ala ja voimajohtojen yh-  
teistarpeiden pinta-ala on noin 0,07...0,14 % Kainuun metsätalousmaasta ja 0,08...0,17 % met-  
sämaasta. Tältä osin menetettäisiin hiilivarasto ja tulevaisuuden hiilinielut. Huolimatta siitä, että  
tuulivoimatuotanto ja sitä koskeva voimansiirto pienentävät metsäalaa, uusiutuvana energiamuo-  
tona sen vaikutus ilmastoon on myönteinen (Suomen luonnonsuojeluliiton tuulivoimaopas; Tuuli-  
voimayhdistys 2021b).

Tuulivoimatuotannolla vähennetään energiantuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjä, mikä hil-  
litsee ilmastonmuutosta. Kuinka paljon tuulivoima vähentää hiilidioksidipäästöjä riippuu siitä, mitä  
sillä korvataan. Tuulivoiman oma hiilidioksidipäästö on 10...11 g CO<sub>2</sub>/kWh eli 10...11 kg CO<sub>2</sub>/MWh,  
mikä on Kainuun tuulivoimamaakunta-kaavan 2035 valmisteluvaiheessa 86...87 % pienempi kuin  
keskimääräinen sähköntuotannon päästökerroin 77 kg CO<sub>2</sub>/MWh (2019-2021). Keskimääräinen  
sähköntuotannon päästökerroin on kolmen vuoden keskiarvo, jossa yhteistuotanto on jaettu ener-  
giamenetelmällä. Kun huomioidaan koko pohjoismainen sähkömarkkina, arvioidaan, että tuulivoi-  
man kasvihuonekaasupäästöjä vähentävä vaikutus olisi aluksi noin 700 g CO<sub>2</sub>/kWh. Kun tuulivoi-  
maa on yli 10 % sähkönkulutuksesta, päästöjä vähentävä vaikutus olisi noin 600 g CO<sub>2</sub>/kWh.  
Tilanteessa, jolloin hiilivoimaa ei enää järjestelmässä ole, ja tuulivoima korvaisi kaasuvoimaa,  
päästövähennelmä olisi noin 300 g CO<sub>2</sub>/kWh. (Motiva, Tuulivoimayhdistys).

Tuulivoiman hiilidioksidipäästöt muodostuvat lähinnä tuulivoimaloiden rakentamisen, kuljettami-  
sen ja huollon aiheuttamista päästöistä. (Tuulivoimayhdistys 2021b, Suomen luonnonsuojeluliiton  
tuulivoimaopas). Tuulivoimatuotannon loputtua ja ympäristön kunnostamisen jälkeen alue voi  
siirtyä takaisin metsätaloukseen.



Kuva 21. Yleispiirteinen kuva tuulivoimatuotannon vaikutuksista ilmastoon elinkaaren ajalta.

Tuulivoiman vaikutukset ilmaan ajoittuvat rakentamis- ja purkuvaiheisiin ja aiheutuvat pääasiassa liikenteestä. Tuulivoimaloiden alueiden sekä liikenne- ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen

vaikutusten tarkempi arviointi on mahdollista laatia yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä (esim. YVA-menettely), jolloin yksittäisten tuulivoimaloiden lukumäärä ja sijainti sekä mahdolliset tie- ja sähkönsiirtolinjojen linjaukset ovat tiedossa.

### 6.3.3 Vaikutukset kasvilajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin

#### Vaikutukset kasvilajeihin

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 mahdolliset haitalliset vaikutukset kasvilajeihin ja luonnon monimuotoisuudelle arvioidaan vähäisiksi. Seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotanto on sijoitettu Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden sekä pääosin suojelu- ja luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle. Yksityiskohtaisempaa suunnittelua ohjataan suunnittelumääräyksillä, joilla varmistetaan luonnon monimuotoisuuden ja luonnonsuojelualueiden arvojen turvaaminen tuulivoimaloiden alueiden tarkemman suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Yksittäiset arvokkaat kasvilajien esiintymät (esim. kääpä, sammal, putkilokasvi) on mahdollista huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, jossa luontoselvitykset sekä tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtolinjojen sijainnit tarkentuvat.

#### Vaikutukset luonnonvaroihin

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden alueiden sijainti on yhteensovitettu muun maankäytön ja arvokkaiden alueiden kanssa. Yhteensovittamisessa on huomioitu mm. luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen hyödyntämiselle soveltuvat alueet, joille ei ole osoitettu tuulivoimaa. Seudullisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita ei ole osoitettu esimerkiksi arvokkaille harjualueille. Mahdollisen toteutuksen yhteydessä tuulivoimaloiden alueille rakennetaan uusia ja kunnostetaan olemassa olevia metsäautoteitä, mikä vaikuttaa metsävarojen käyttöön. Metsäautotieverkon parantumisella voi olla myönteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Toisaalta uudet tiet pienentävät metsätalosalaa.

#### Vaikutukset linnustoon

Tuulivoimatuotannon mahdollisia vaikutuksia linnustolle voivat olla voimaloista ja niiden rakentamisesta sekä niihin liittyvistä voimajohdoista aiheutuvat häiriötekijät, elinympäristömuutokset, voimaloiden estevaikutukset ja voimaloiden linnuille aiheuttama törmäysriski (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).



Kuva 22. Kalasääskiin kiinnitettyjen lähettimien avulla on kerätty pesimäalueella tietoja, joita Kainuun liitto on käyttänyt tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 mahdolliset haittavaikutukset linnustolle arvioidaan pääosin vähäiseksi. Tuulivoimatuotanto on pyritty lähtökohtaisesti sijoittamaan linnuston kannalta tärkeiden kohteiden ulkopuolelle. Esimerkiksi törmäysriskin minimoimiseksi tuulivoimaloiden alueiden rajauksissa on huomioitu riittävät etäisyydet suurten petolintujen elinympäristöihin ja lentosuuntiin. Linnuston kannalta tärkeät kohteet ja niitä koskevat lähteet on koottu taulukkoon 14. Linnuston nykytila Kainuussa on esitetty kohdassa 3.5.2. Lisäksi linnustovaikutusten arviointi ja haitallisten vaikutusten ehkäiseminen on huomioitu maakuntakaavassa annetuissa koko maakuntakaava-alueita koskevissa yleisissä suunnittelumääräyksissä ja aluekohtaisissa suunnittelumääräyksissä. Vaikutuksia linnustolle ja eläimistöille selvitetään ja otetaan huomioon tarkemmin yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

Taulukko 14. Linnuston kannalta arvokkaat kohteet tai alueet sekä niitä koskevat lähteet.

Linnuston kannalta arvokkaat kohteet tai alueet	Lähde
Merkittävät päämuuttoreitit (sijaitsevat Kainuun ulkopuolella)	BirdLife Suomi: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa, (2023).
Suurten petolintujen reviirit (maa- ja merikotka sekä kalasääksi)	Luonnontieteellinen keskusmuseo (2023), PaltamoPandion (2023), Metsähallitus (2023)
Kansainväliset ja valtakunnalliset arvokkaat lintukohteet (IBA- ja FINIBA-alueet)	Birdlife Suomi, SYKE
Kainuun Lintutieteellisen yhdistys ry:n (2020) selvittämät Kainuun arvokkaat lintupaikat	Kainuun lintutieteellinen yhdistyksen toimittama aineisto 11/2020
Natura 2000 -verkoston alueet (Lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita, SPA)	SYKE Latauspalvelu Lapio 4/2023

Tuulivoimaloiden alueilla voi toteutuessaan olla yhteisvaikutuksia muuttavalle linnustolle. Muuttolinnuille vaikutus ei ole lähtökohtaisesti merkittävä, koska maakuntaan ei sijoitu päämuuttoreitejä. Voimajohtoalueen vaikutuksia linnustolle voidaan lieventää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sijoittamalla uudet sähkölinjat mahdollisuuksien mukaan samaan tai olemassa olevan voimajohtokäytävän yhteyteen.

Kainuun liitto on osallistunut Tuulivoimatuotannon sääksi-selvitykseen Kainuussa 2020–2023. Selvityksen tavoitteena on ollut tuottaa tietoa sääksien liikkumisesta tuulivoimatuotannon ympäristössä muun muassa satelliittilähettimien avulla. Tietoa voidaan käyttää tuulivoimarakentamisen suunnittelun ja rakentamisen ohjauksessa. Selvityksen on toteuttanut Luonnontieteellisen keskusmuseon Kainuun alueen linturengastaja ja -tutkija Vesa Hyyryläinen (FM, KM, biologi), PaltamoPandion. Selvityksen mukaan kalasääsken sekä muiden suurten petolintujen pesien ja pesäkeskittymien ympäristössä tuulivoimaloiden alueet on tarpeen suunnitella varovaisuutta

noudattaen. Erityisesti pesäkeskittymien ympäristössä eri tuulivoima-alueiden väliin on tarpeen jättää riittävä etäisyys. Lisäksi voimajohtolinjojen suunnittelussa ja rakentamisessa on tärkeää käyttää mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia linjoja ja rakennetut johtolinjat tulee varustaa huomiopalloilla. (Hyyryläinen 2022).

Maakotka (*Aquila chrysaetos*) on vaarantunut (VU), erityisesti suojeltava, rauhoitettu laji. Se kuuluu lintudirektiivin liitteen I lajeihin, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita (Natura 2000-verkosto) (Ympäristöhallinto 2023b). Maakotkan esiintyminen keskittyy Oulujoen pohjoispuolelle, missä pesii noin 90 % Suomen maakotkapareista (Metsähallitus 2023). Eteläisimmät pesinnät sijoittuvat Etelä-Pohjanmaalle, Pohjois-Karjalaan ja Varsinais-Suomeen. Suomessa oli vuosina 2018–2022 tiedossa 496 reviiriä, joista jokainen on ollut ainakin kerran asuttuna tuona ajanjaksona (Siivonen 2022). Kainuussa oli 32 tunnettua maakotkan reviiriä vuonna 2022. Ympäristöministeriön oppaiden (2016a, 2016b) mukaan tuulivoimarakentamisen suunnittelussa tulee huomioida suurten petolintujen pesäpaikkojen suojelutarve.

Tuulivoimalle altistuvien reviirien osuudesta ja lajin ekologisista ominaisuuksista johtuen tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti maakotkaan (Metsähallitus 2022). Esimerkiksi saalistusreviirien laajuus (keskimäärin n. 300 km<sup>2</sup>), herkkyys ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille, suurten päiväpetolintujen riski törmätä tuulivoimaloihin, alhainen vuosittainen poikastuotto sekä aikuisten yksilöiden pitkäikäisyyden merkitys kannan elinkelpoisuudelle ovat maakotkan herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä. Mahdolliset kielteiset vaikutukset voivat olla suoria (törmäyskuolleisuus) ja epäsuoria, jotka näkyvät pidemmällä aikavälillä lajikoostumuksessa ja yksilömäärissä mm. häirinnän, estevaikutusten ja elinympäristömuutosten kautta. Tuulivoima-alueet voivat vaikuttaa petolintuihin häiriöiden kautta, mm. rajoittaen saalistusalueita, pidentäen saalistusmatkoja. Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointi on toistaiseksi vielä osin epävarmaa ja teoreettista, koska Suomesta on vain vähän kokemuksia maakotkareviirille sijoittuvien tuulivoimaloiden todellisista vaikutuksista (Metsähallitus 2022). Myös populaatiomallinnuksiin tarvittavista tunnusluvusta, kuten emojen elossa säilyvyyksistä, tarvitaan lisää kotimaista tutkimustietoa.

Metsähallitus vastaa maakotkan valtakunnallisesta seurannasta ja ylläpitää maakotkan seuranta-tietoaineistoja. Maakuntakaavan valmistelussa on hyödynnetty maakotkan pesäpaikka- ja pesintätulosrekisteriä (Metsähallitus 2023) sekä elinympäristö-, törmäys- ja populaatiomallinnuksia (2023) vaikutusten arvioinnissa sekä tuulivoimaloiden alueiden sijoittelussa ja aluerajauksissa sekä maakuntakaavassa annetuissa koko maakuntakaava aluetta koskevissa yleisissä suunnittelumääräyksissä. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet on pyritty sijoittamaan riittävän etäälle maakotkan tunnetuista pesintäpaikoista haitallisten vaikutusten välttämiseksi.

Metsähallituksen pelkistetty rasterimuotoinen elinympäristömallinnusaineisto perustuu paikkatietoanalyysiin, joiden avulla yksittäiselle rasterille on laskettu ominaisuusarvo, joka kertoo, suosii kotka tiettyjä maastonkohtia vai välttelee se niitä verrattuna satunnaispisteisiin. Aineiston mukaan Kainuuseen sijoittuu huomattavan laajat Metsähallituksen mallintamat maakotkan



potentiaaliset elinympäristöalueet. Maakotkan reviirit ovat aina alueilla, joissa ihmisen häiriö on vähäistä. Kaikki maakuntakaavassa osoitetut tuulivoimaloiden alueet ovat potentiaalisella maakotkareviirillä. Maakuntakaavoituksen tuulivoimaloiden alueille sijoittuvien alueiden lisäksi Kainuussa on mallinnusaineiston mukaan paljon asumattomia alueita, joita maakotka suosii niiden ominaisuusarvojen perusteella. Tuulivoimarakentamisen tarkemmassa suunnittelussa on tarpeen varmistaa tarkempien selvitysten perusteella, sijoittuuko alueelle ennestään tuntematon maakotkan elinpiiri sekä turvattava rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso voimaloiden määrällä, sijoittelulla ja korkeudella sekä mahdollisilla muilla teknisillä ratkaisulla.

Metsähallituksen ylläpitämän maakotkan seuranta- ja mallinnustiedon lisäksi tuulivoimamaakuntakaavan valmistelussa on hyödynnetty biologi Hannu Tikkasen laatimaa (2023) paikkatietoanalyysiin perustuvaa maakotkan törmäysriskiä kuvaavaa mallinnusta. Paikkatietoanalyysissä on käytetty kuvitteellisia tuulivoimaloiden sijainti, tyyppiä ja korkeutta, jotka ratkaistaan vasta maakuntaakaavaa yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Törmäysmallinnuksessa on mallinnettu ne kuvitteelliset tuulivoimalasijainnit, jotka poistamalla tai siirtämällä törmäysmallinnuksen tulos jää alle määritellyn merkittävien vaikutusten raja-arvon ja tuulivoima-alue ei siten vaikuttaisi maakotkaan kielteisesti. Mallinnusta on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa sekä maakuntakaavassa annetuissa koko maakuntakaava aluetta koskevissa yleisissä suunnittelumääräyksissä. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden aluekohtaisessa vaikutusten arvioinnissa on tuotu esille, mikäli alueella kyseisessä mallinnuksessa määritellyn vaikutusten raja-arvon mukaan ja käytetyillä oletusarvoilla tuulivoimatuotanto voi haitata maakotkapopulaatiota. Erityisesti näillä alueilla on tarpeen ottaa huomioon tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Mahdolliset vaikutukset tulee selvittää ajantasaisen tiedon ja tarkempien selvitysten avulla (esim. maastokäynnit, GPS-paikannus). Haitalliset vaikutukset voi huomioida suunnittelussa voimaloiden määrällä, sijoittelulla ja korkeudella sekä mahdollisilla muilla teknisillä ratkaisulla. Maakotkan paikkatietoanalyysiin perustuviin malleihin liittyy epävarmuuksia, sillä kaikkia tarvittavia parametreja ei tiedetä luotettavasti. Törmäysmallinnuksiin syötettävien parametrien pienilläkin muutoksilla voi olla iso vaikutus lopputulokseen. Maakotkaa koskevista aineistoista (mm. elinympäristömallinnus ja törmäysriskimallinnus) ja niissä käytetystä menetelmästä saa lisätietoa mm. Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta -raportista (Metsähallitus 2022).

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet ja niihin liittyvien voimajohtojen tarpeet ovat suunniteltu siten, että kaavamerkintöjen väliin jää myös ekologistia yhteyksiä, jotka palvelevat mm. luonnon-suojelualueiden kytkeytyneisyyttä, arvokkaiden lajien liikkumista ja niiden mahdollista leviämistä uusiin elinympäristöihin tulevaisuudessa. Näin pyritään vähentämään myös metsien pirstaloitumista. Maakuntakaavataso ekologiset yhteydet eivät ole paikkaan sidottuja, vaan ne osoittavat siirtymistarpeen kahden pisteen välillä. Ekologisten yhteyksien tarkastelulla ja sen huomioimisella maakuntakaavan valmistelussa on pyritty varmistamaan myös osaltaan linnustoon kohdistuvien kielteisten yhteisvaikutusten välttäminen.

Coppes ym. (2020) ovat tarkastelleet tuulivoimaloiden potentiaalista vaikutusta metsäkanalintuihin (lat. *Tetraoninae*). Tarkastelun mukaan tuulivoimarakentamisen kielteiset vaikutukset metsäkanalintuihin ulottuvat noin 1 km etäisyydelle metson, teeren, pyyn ja kiirunan esiintymisalueesta. Coppes ym. (2020) mukaan eri esiintymisalueiden väliin jäävät ekologiset yhteyden on tarpeen myös turvata hyvällä suunnittelulla. Taubmann ym. (2021) mukaan tuulivoimalan kielteiset vaikutukset ulottuvat noin 0,87 km etäisyydelle häiriöherkän metson tunnetusta elinpiiristä. Maakuntakaavaa yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voimaloiden määrän ja sijoittelun avulla voidaan huomioida sellaiset lintulajit, jotka edellyttävät esimerkiksi muutaman sadan metrin tai kilometrin etäisyyttä tuulivoimaloista. Coppes ym. (2020) mukaan kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi riekon tapauksessa voidaan välttää esimerkiksi maalaamalla voimalatorni mustaksi, mikä vähentää lajin törmäysriskiä voimaloihin.

### Vaikutukset suurpetoihin

**Karhu.** Vuonna 2022 Kainuun karhukannaksi arvioitiin ennen metsästyskautta 200 yksilöä (Heikkinen ym. 2023). Pentueita arvioitiin olevan 20-23 ja pentujen lukumäärä 36-40. Karhun elintapoihin kuuluu vetäytyä talvipesille syys-marraskuussa ja karhut heräävät maaliskuu-toukokuussa. Kesäisin uroskarhut vaeltavat laajasti, mutta naaraskarhujen ja pentujen elinpiiri rajoittuu pienelle alueelle (Metsähallitus 2015). Huomioiden tuulivoima-alueiden sijainnit ja karhun elintavat mahdolliset vaikutukset karhukantaan arvioidaan jäävän vähäisiksi.

**Susi.** Susi kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Vuonna 2023 Kainuun alueella liikkuu noin 11 laumaa tai paria, jotka oleskelevat joko kokonaan Kainuun alueella tai osittain (Luonnonvarakeskus Opendata-palvelu 6/2023). Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskielto on voimassa luonnonsuojelulain nojalla myös maakuntakaavan hyväksymisen jälkeen tunnistetuilla susien lisääntymis- ja levähdysalueilla.

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa haitallisesti suteen pitkällä aikavälillä ottaen huomioon lajin elinympäristövaatimukset, kantojen kehityksen ja levittäytymishistorian (Lähde: RKT:n lausunto Vaalan kunnan tuulivoimayleiskaavan luonnoksesta, 2014). Sudet välttelevät ihmistoimintaa valitessaan reviiri- tai pesäpaikkoja. Suden käyttäytymisessä on kuitenkin piirteitä sopeutuvasta toiminnasta ja joustava käyttäytyminen voi pitkällä aikavälillä vaikuttaa suden elinympäristön valintaan siten, että tuulivoimatuotanto ei sanottavasti haittaa susien elämää tuulivoimaloiden alueilla (Ramboll Finland Oy 2015b, Valtonen ym. 2021). Vaikka laji on sopeutumiskykyinen, se on myös riippuvainen saaliseläimistään (erityisesti hirvi ja metsäpeura). Siten tuulivoiman vaikutukset suteen eivät ole yksin kiinni suorista vaikutuksista lajiin itseensä, vaan myös vaikutuksista sen saaliseläinten käyttäytymiseen ja lisääntymismenestykseen. (Luonnonvarakeskus 2022). Tuulivoiman vaikutuksia suteen suurielinpiirisinä lajeina ei tunneta, joten vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta (Lähde: Luonnonvarakeskuksen lausunto Kajaanin Murtomäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavaluonnoksesta).

Varovaisuusperiaatetta noudattaen maakuntakaavassa osoitetuilla kaavamerkinnöillä, kaavamääräyksillä sekä maakuntakaavaselostuksessa esille tuoduilla ohjeilla on pyritty estämään tuulivoimaloiden mahdolliset haitalliset vaikutukset susien lisääntymis- ja levähdysalueisiin. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden sijoittelulla on mm. pyritty varmistamaan, että sudelle jää riittävästi sopivia lisääntymis- ja levähdysalueita sekä ekologisia yhteyksiä.

Kainuun maakuntakaavoituksen tuulivoimaloiden alueita sijaitsee neljän tunnetun susireviirin alueella Kainuun länsi- ja eteläosassa. Katajamäen, Löytösuon, Murtomäen (Harsunlehdon), Piiparinmäen ja Ylihongikon tuulivoimaloiden alueet sijaitsevat saman reviirin alueella, jonka alueelle sijoittuu myös suunnitteilla olevia paikallisesti merkittäviä tuulivoimahankkeita sekä Pohjois-Savon ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoituksessa osoitettuja tuulivoimaloiden alueita. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 Maaselänkangas laajennus (tv-24) ja Sivakkalehto (tv-26) tuulivoima-alueet sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 Lamankangas-Valkeiskangas, Tuomaanmäen ja Ruoholamminlehdon tuulivoima-alueet ovat saman tunnetun susireviirin alueella, jonka alueelle sijoittuu Pohjois-Savon maakuntakaavoituksessa osoitettuja tuulivoimaloiden alueita. Iso Koirakangas (tv-11) ja Takiankangas (tv-28) ovat saman tunnetun susireviirin alueella. Vaarinkangas (tv-35) on saman tunnetun susireviirin alueella Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoituksessa osoitettuja tuulivoimaloiden alueita.

Susireviirit ja susien tunnettujen pesäpaikkojen aluerajaukset ovat pinta-alaltaan huomattavan laajoja suhteessa tuulivoimaloiden alueisiin. Susireviirin pinta-ala Suomessa on keskimäärin 1200 km<sup>2</sup>, pienimmillään 300 km<sup>2</sup> ja laajimmillaan 2000 km<sup>2</sup> (Heikkinen ym. 2023). Vuosien 1999-2019 pantasusien ydinalueaineiston perusteella voidaan todeta että ydinalueet vaihtelevat reviirin sisällä runsaasti eri vuosina. Vuoden 2019 jälkeen Luonnonvarakeskus on luopunut susien pannoituksesta. Sudet pääsääntöisesti vaihtavat pesäpaikkaansa vuosittain ja jopa saman pentueen aikana (Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen, Työkokousmuistio Luke 5.2.2020). Tämä susiin liittyvä erityispiirre vaikuttaa siihen, että lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämissiellon huomioiminen siirtyy osin maakuntakaavaa tarkempaan suunnitteluun (mm. osayleiskaava, rakennuslupavaihe), kun otetaan huomioon aikaviive, joka maakuntakaavan laatimisesta kuluu alueen toteutumiseen (esim. KHO:2023:73, 25.8.2023, Dnro 1221/2022 ja 1228/2022). Nämä tekijät huomioiden maakuntakaavassa osoitettaville susireviireille sijoitettaville tuulivoimaloiden alueille annettua aluekohtaista suunnittelumääräystä noudattaen niiden tarkemmassa suunnittelussa yksityiskohtaisten selvitysten perusteella on tarpeen varmistaa mm. voimaloiden sijoittelulla ja määrällä, että tuulivoimarakentaminen ei hävitä tai heikennä suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 osoitetut Tuomaanmäen ja Ruoholamminlehdon tuulivoimaloiden alueet on todettu seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltumattomaksi vaikutusten arvioinnin perusteella suhteessa puolustusvoimien toimintaan ja susiin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 vaikutukset susiin arvioidaan vähäisiksi. Kaavaratkaisun pohjana käytetty vaikutusten arviointi perustuu mm. Luonnonvarakeskukselta hankittuun tietoon susien eniten käyttämien alueiden / ydinalueiden kartoituksesta (ml. tiivis raportointi asiasta)

Kainuun alueella (1998–2020). Aineiston avulla on muodostettu erityisesti paikkatietopohjaiseen tarkasteluun perustuva maakunnallinen kokonaiskuva suden esiintymisalueista Kainuussa, sillä tarkkuudella, jota maakuntakaava yleispiirteisenä maankäytön suunnitelmana edellyttää. Luonnonvarakeskukselta tietoaineiston sekä sitä täydentävien lähteiden perusteella on koottu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamista koskeva susi- ja metsäpeuraraporttiluonnos. Suden ja metsäpeuran esiintymisalueiden sijaintitieto on salassa pidettävää tietoa, jonka vuoksi raporttiluonnos on saatavilla vain erikseen laadittavien sopimusten avulla.

**Ilves.** Luonnonvarakeskuksen uusimman arvion mukaan Kainuun ilveskannaksi arvioitiin 85-105 ennen metsästyskautta 2022/2023. Kanta on ollut kasvussa Kainuussa poronhoitoalueen eteläpuolella. (Holmala ym. 2020). Kevään 2021 riistahavainnot osoittavat, että ilveshavaintoja on tavattu laajalti Kainuun alueella, etenkin Kajaanissa, Sotkamossa, Paltamossa ja Ristijärvellä (Luonnonvarakeskus 2021b).

Ilveksen elinpiiriin kuuluu metsiä, peltoja, vesistöjä, asutusta ja muita maankäyttömuotoja. Ilves välttää tiheämpää asutusta ja pitää etäisyyttä sekä asutukseen että vilkkaammin liikennöityihin teihin. Eri metsätyypeillä voi olla erilaisia rooleja mm. saalistuksen ja lepopaikkojen kannalta. (Holmala ym. 2020). Ilveksen elinpiirin ja tuoreimman Kainuun ilveskannan arvion perustella tuulivoimaloiden mahdolliset vaikutukset ilveskantaan voidaan olettaa jäävän pääosin vähäisiksi.

**Ahma.** Luonnonvarakeskuksen mukaan Suomen ahmakannan yksilömäärä on kasvanut 1990-luvun alkupuoleen verrattuna noin kymmenkertaiseksi ja kanta on runsastunut keskimäärin noin 8,9 % vuodessa. Vuoden 2022 helmikuussa ahmoja oli Suomessa 390-410 yksilöä, joista poronhoitoalueella oli noin 160-180 ahmaa ja poronhoitoalueen ulkopuolella arviolta 230 yksilöä (Kojola ym. 2022). Vahvin ahmakanta on Tunturi-Lapissa ja Itä-Suomessa. Ahma voi vaeltaa pitkiä matkoja, joten ohikulkevia ahmoja voi käytännössä nähdä missä tahansa, mutta pysyvän kannan levinneisyys on rajoittunut pienelle alueelle. Suomessa esiintyy elintavoiltaan hyvin erilaiset tunturiahma ja metsäahma. Tunturi-Lapin ja Itä-Suomen ahmakantojen välillä on myös geneettisiä eroja. (Maa- ja Metsätalousministeriö, 2014). Ahmakannan ja ahman elintapojen perustella voidaan olettaa, että tuulivoimaloiden alueiden mahdolliset vaikutukset ahmakantaan jäävät pääosin vähäisiksi.

## Vaikutukset metsäpeuroihin ja hirviin

**Metsäpeura.** Tuulivoiman vaikutuksia metsäpeuraan on tutkittu vähän, minkä vuoksi vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Metsäpeuroille lähisukua olevien porojen tutkimustulokset viittaavat siihen, että tuulivoimala-alueilla on todennäköisesti vaikutuksia metsäpeuroihin erityisesti vasoma-aikana. Mahdollisia vaikutuksia voi syntyä rakentamisvaiheessa sekä tiestön ja sähkölinjojen estevaikutuksista.

Keväällä 2023 Luonnonvarakeskuksen laatiman arvion mukaan Kainuussa talvehti noin 900 metsäpeuraa (Luke 2023). Kainuun osakannan ydinalueet painottuvat itäiseen Kainuuseen Kuhmon, Sotkamon ja Ristijärven alueille. Suomenselän metsäpeurakanta on ollut kasvussa ja se on levittänyt viime vuosina Oulujärven länsipuolelle kohti pohjoista poronhoitoaluetta. Suomenselän

ja Kainuun metsäpeurakannat voivat ajan myötä sulautua yhteen. Oulujärven etelä- ja lounaispuoliset metsäalueet muodostavat ekologisen käytävän, jota pitkin metsäpeura voi siirtyä itäisestä Kainuusta länteen Suomenselän alueelle (Ramboll Finland Oy 2016). Metsäpeuran vasanhoitojakson (1.5.–31.8.) lisääntymisalueet sijaitsevan Kuhmon taajaman ympäristössä jatkuen Ontojärven ja Lentuan kautta Luoteis-Kuhmoon. Kiima-aika ja syysvaellus ajoittuvat samaan aikaan. Talvehtiminen tapahtuu (1.1–31.3) pääosin Sotkamossa Tipas-Kukonharju, Sumsa-Saha-harju, Pappilanvaaran harjualueella ja Ristijärven Hiisijärven harjualueilla. Kevät- ja syysvaellukset ajoittuvat kahden talvehtimisen ja vasanhoitojakson väliin. Peurat lähtevät vuodenaikaisvaelluksilleen hieman porrastetusti alueesta ja laumasta riippuen. (Luonnonvarakeskus 2020).

Kainuun liitto hankki vuonna 2020 Luonnonvarakeskukselta metsäpeuran eniten käyttämien alueiden / ydinalueiden kartoituksen (ml. tiivis raportointi asiasta) (2011–2020) Kainuun alueella. Maakuntakaavoituksessa osoitetut tuulivoimalle soveltuvat alueet eivät käytetyn aineiston perusteella sijoitu Kainuun metsäpeurakannan talvehtimisajan, vasanhoitojakson tai kiima-ajan ydinalueille. Suomenselän ja Kainuun metsäpeurakantojen pitkän aikavälin potentiaalisen yhdistymistavoitteeseen voi vaikuttaa Oulujärven etelä- ja pohjoispuolella sijaitsevien metsäalueiden pirstoutuminen tuulivoimarakentamisen seurauksena. Varovaisuusperiaatetta noudattaen maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet on pyritty sijoittamaan siten, että ne mahdollistavat Suomenselän ja Kainuun metsäpeurakantojen yhdistymisen tarkemmassa suunnittelussa tehtävän voimaloiden sijoittelun ja määrän avulla. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan vähäisiksi. Kainuun liitto korostaa kuitenkin tarkemman tarkastelun merkitystä suunniteltaessa tuulivoimaa metsäpeuroille tärkeille nykyisille ja tulevaisuuden potentiaalisille alueille. Luonnonvarakeskukselta tietoaineiston sekä sitä täydentävien lähteiden perusteella on koottu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamista koskeva susi- ja metsäpeuraporttiluonnos. Suden ja metsäpeuran esiintymisalueiden sijaintitieto on salassa pidettävää tietoa, jonka vuoksi raporttiluonnos on saatavilla vain erikseen laadittavien sopimusten avulla.

**Hirvi.** Vaikutukset hirvikantaan arvioidaan jäävän lyhytaikaisiksi ja vähäisiksi, sillä hirvi todennäköisesti väistää tuulivoimaloiden aluetta rakentamisvaiheessa, mutta voi palata alueelle rakentamisvaiheen jälkeen. Pohjois-Amerikkalaisessa tutkimuksessa ei havaittu merkittäviä vaikutuksia hirven ruokailu- tai elinalueisiin (Walter ym. 2006). Myös muiden tutkimusten perusteella vaikutukset arvioitiin pääosin ohimeneviksi rakennusvaiheen häiriöiksi (Helldin ym. 2012). Havaintojen mukaan hirvet voivat jopa hakeutua tuulivoimaloiden alueelle mm. raivattujen alueiden vuoksi, jotka tarjoavat ravintoa (Yle 2015, Luonnonvarakeskus 2015b). Tuulivoimaloiden alueet voivat vaikuttaa rakentamisaikana hirvien siirtymiseen kesä- ja talvilaidunalueiden välillä (Luonnonvarakeskus 2021).

### Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa -raportissa (Kainuun liitto 2023a) on tuotettu tietoa ja muodostettu kokonaiskuva suojelualueiden kytkeytyneisyydestä sekä eläimistön leviämisen- ja liikkumismahdollisuuksista Kainuun alueella. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet ja niihin liittyvien voimajohtojen tarpeet ovat suunniteltu siten, että

kaavamerkintöjen väliin jää myös ekologisia yhteyksiä, jotka palvelevat mm. luonnonsuojelualueiden kytkeytyneisyyttä, arvokkaiden lajien liikkumista ja niiden mahdollista leviämistä uusiin elinympäristöihin tulevaisuudessa. Näin pyritään vähentämään myös metsien pirstaloitumista. Maakuntakaavatason ekologiset yhteydet eivät ole paikkaan sidottuja, vaan ne osoittavat siirtymistarpeen kahden pisteen välillä. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ekologiselle yhteydelle voivat olla merkittävät, mikäli tuulivoimahanke yksin tai yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden tai muiden uusien maankäyttömuotojen kanssa sijoittuu ekologisten yhteyden kapeikon eli ns. pullonkaulan alueelle. Yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä voidaan selvittää tarkemmin, sijoittuuko hankealue tällaisen ekologisten yhteyden kapeikon kohdalle ja muodostaako se esteen yhteyden toimivuudelle. Maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa on tärkeää varmistaa nykyiset toimivat ekologist yhteydet sekä vahvistaa heikkoja yhteyksiä.

### Vaikutukset suojelualueisiin ja Natura 2000 -verkostoon

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 osoittaa seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita, joiden ympäristössä sijaitsee Natura 2000 -verkostoon kuuluvia kohteita (Natura 2000 -verkosto on kuvattu tarkemmin kohdassa 3.5.1). Maakuntakaava on luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen suunnitelma, jolloin maakuntakaavaa hyväksyttäessä ja vahvistettaessa on pidettävä silmällä, ettei kaavan toteuttaminen merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.

Natura 2000 -verkoston alueisiin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty maakuntakaavan edellyttämällä tarkastelutasolla. Maakuntakaavan valmistelussa on tehty Natura tarveharkinta. Vaikutusten arviointi on tehty Kainuun liiton sisäisenä valmistelutyönä. Arviointi suoritettiin pääosin paikakatietotarkasteluna ja tukeutuen voimassa oleviin ympäristöhallinnon tietoaaineistoihin. Lähteinä ovat olleet ympäristöhallinnon Internet-sivut sekä Kainuun NATURA 2000-verkoston hoidon ja käytön yleissuunnitelma. Arvioinnissa on hyödynnetty myös tarkempia aluekohtaisia ympäristövaikutusten arvioinnin dokumentteja (YVA).

Tarveharkinnassa arvioidaan, heikentääkö kaavan toteuttaminen todennäköisesti merkittävästi Natura 2000 -alueiden luonnonarvoja. Jos kaava ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Natura-alueiden luonnonarvoja, kaava voidaan hyväksyä ilman LsL:n 35 §:n tarkoittamaa arviointia. Jos tarveharkinnan perusteella jokin kaavamerkinnän / kaavamerkintöjen toteuttaminen heikentää todennäköisesti merkittävästi Natura-alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja, kaavan vaikutuksista on tehtävä LsL:n 35 § tarkoittama arvio ja pyydettyä siitä lausunto alueelliselta ELY-keskukselta ja luonnonsuojelun alueen haltijalta.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 Natura tarveharkinnassa on käyty läpi ja tarkasteltu kaikki Natura 2000 -verkoston alueet ja niiden luontoarvot 5 km etäisyydellä maakuntakaavoituksen tuulivoima-alueista ja voimajohdoista. Etäisyys on valittu mm. mahdollisen Natura-alueen perusteena olevan alueella liikkuvan linnuston, erityisesti uhanalaisten suurten petolintujen elinympäristön huomioimisen varmistamiseksi. Maakuntakaavaratkaisu on arvioitu alue-/merkintäkohtaisesti sekä yhteisvaikutusten näkökulmasta. Natura-arvioinnin kooste on esitetty liitteessä



10 ja tarkemmin erillisessä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan vaikutukset Natura 2000 -verkoston alueisiin -raportissa (Kainuun liitto 2023b). Maakuntakaavan valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla ja pohjavesialueilla ei arvioida olevan niiden kaavamerkinnän sisällöstä ja ohjausvaikutuksesta johtuen heikentäviä vaikutuksia Natura 2000 -verkoston alueisiin, joten ne on jätetty koosteen ulkopuolelle.

### **Tuulivoima-alueet**

Tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetut tuulivoimatuotannon alueet on sijoitettu suojelualueiden ja Natura-2000 verkoston ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden alueille voi sijoittua yksittäisiä pienialaisia mm. soidensuojelun täydennysohjelman alueita, jotka voidaan ja tulee huomioida maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa mm. voimaloiden sijoittelulla. Tuulivoimamaakuntakaavassa on annettu suunnittelumääräys, jonka mukaan alueiden tv-2, tv-4, tv-5, tv-7, tv-10, tv-13, tv-21, tv-24, tv-25, tv-26, tv-30, tv-33 ja tv-34 suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tv-alueiden sijoittelussa ja aluerajauksissa, niitä koskevissa maakuntakaavamääräyksissä sekä muussa ohjeistuksessa on pyritty vähentämään mm. linnustolle, suurpedoille tai metsäpeuralle kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Tuulivoima-alueiden sijoittelussa ja aluerajauksissa sekä maakuntakaavamääräyksissä on huomioitu myös suojelualueiden kytkeytyneisyys ja ekologiset yhteydet siten, että Natura-2000 verkoston alueiden perusteena olevat luontoarvot eivät vaarannu.

Koska tuulivoimarakentaminen sijoittuu Natura-alueiden ulkopuolelle, suoria vaikutuksia Natura-alueiden luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei aiheudu. Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteissa aiheudu kuormitusta, joka vaikuttaisi lähialueiden luontotyyppeihin. Tuulivoima-alueiden rakentamistöistä voi kuitenkin muodostua pintavesivaikutuksia, joista voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia lähellä sijaitseville Natura-alueille. Merkittävät haitalliset vaikutukset voidaan välttää voimaloiden määrän ja sijoittelun avulla maakuntakaavaa tarkemmassa hankesuunnittelussa.

Tuulivoimatuotannon merkittävimmät vaikutukset voivat kohdistua Natura-alueiden suojeleperusteena oleviin linnustoarvoihin. Linnustovaikutukset voidaan jakaa törmäyskuolleisuudesta johtuviin suoriin vaikutuksiin sekä häiriöstä, estevaikutuksesta ja elinympäristömuutoksista johtuviin epäsuoriin vaikutuksiin. Törmäysriskiin vaikuttavat mm. tv-alueen sijainti sekä voimaloiden määrä ja koko. Lisäksi törmäysriski vaihtelee lintulajeittain. E erityisen alttiita törmäyksille ovat mm. suuret petolinnut (maakotka, merikotka ja kalasääksi), joilla on kaarteleva lentotapa. (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Tuulivoimaloista aiheutuva häiriövaikutus vaihtelee lintulajien herkkyyden ja häiriötyypin mukaan. Useimmilla lintulajeilla tuulivoimaloista aiheutuva häiriövaikutus ulottuu vain voimalan läheisyyteen. Toisaalta, vaikka tuulivoimaloiden vaikutus ei ulotu suoraan Natura-alueelle, niin elinympäristöt tai elinolosuhteet voivat muuttua voimaloiden takia Natura-alueella pesivien lintujen ruokailualueilla tai muilla oleskelualueilla. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet sijaitsevat

lintudirektiivin mukaisista erityisistä suojelualueista (SPA alueista) vähintään 0,5 km etäisyydellä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voimaloiden määrän ja sijoittelun avulla voidaan huomioida sellaiset Natura alueen suojelun perusteena olevat lintulajit, jotka edellyttävät esimerkiksi muutaman sadan metrin tai vajaan kilometrin etäisyyttä tuulivoimaloista.

Tietyillä lajeilla, mm. petolinnuilla, vaikutukset voivat ulottua useisiin kilometreihin, jos voimat vähentävät saalistusalueita tai vaikuttavat muuten reviirien elinkelpoisuuteen. Uhanalaisen lajin osalta tarveharkinnan reviiritarkastelu perustuu Metsähallituksen tuottamaan reviirimallinnusaineistoon, jossa on mallinnettu mm. mitä aluetta laji todennäköisesti käyttää. Natura-alueiden ympäristössä olevat tuulivoimaloiden alueet on sijoitettu Natura suojelun perusteena olevan uhanalaisen lajin todennäköisesti eniten käyttämän alueen ulkopuolelle. Myös kalasääskelle pesimäpaikoista etäälläkin sijaitsevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin tai häiriö- ja estevaikutuksia, jos voimala-alueet sijoittuvat lajien ruokailulentoreiteille. Maakuntakaavan valmistelussa on hankittu Luonnontieteellinen keskusmuseo (2023) tiedot kalasääsken esiintymisalueista ja huomioitu ne alueiden sijoittumisessa ja rajauksessa ja/tai aluekohtaisissa suunnittelumääräyksissä.

Tarveharkinnan perusteella Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetut tv-alueet eivät todennäköisesti heikennä merkittävästi lintudirektiivin mukaisten erityisten suojelualueiden luontoarvoja (SPA) tai erityisen suojelutoimien alueita (SAC), joten varsinainen Natura-arviointi maakuntakaavan valmistelussa ei ole tarpeen. Tuulivoimamaakuntakaava 2035 ei arvion mukaan vaikuta vesistön ekologiseen tilaan. Tuulivoimapuistojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja rakennusvaiheen suunnittelussa huomioidaan rakentamisen aikaiset vaikutukset mm. pintavesiin. Maakuntakaavassa ei osoiteta tuulivoimaloiden sijaintia tai korkeutta, vaan ne tarkentuvat yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

### **Voimajohdot**

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetaan pääsähköjohto (400 kV, 220 kV, 110 kV), ohjeellinen pääsähköjohto (400 kV, 110 kV), pääsähköjohdon yhteystarve (400 kV, 110 kV), ja uusi pääsähköjohto (400 kV, 110 kV). Maakuntakaavan yleispiirteisyyden vuoksi voimajohtojen sijainti on suuntaa antava ja voimajohdon lopullinen sijainti maastossa tarkentuu vasta yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa laaditaan luontoselvitykset, suunnitellaan voimajohdon sijainti ja pylväspaikat. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osa voimajohtojen sijainnista on Natura 2000 -verkoston alueilla. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavamääräykset ja suunnittelumääräykset ohjaavat yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja määräykset edellyttävät Natura 2000 -verkoston suojeluarvojen turvaamisen. Mikäli voimajohdon sijainti yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kulkee Natura 2000 -alueen läpi tai sen läheisyydessä, on tarpeen laatia Natura-arviointi. Myös haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot on mahdollista esittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kuten ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely). Tarveharkinnan perusteella Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimajohtojen merkinnät eivät todennäköisesti merkittävästi heikennä

Natura 2000 -verkoston suojelun perusteena olevia luontoarvoja, joten varsinainen Natura-arviointi maakuntakaavan valmistelussa ei ole tarpeen.

### **Yhteenveto Natura-arvioinnista**

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavalla 2035 ei arvioida olevan suoria tai välillisiä vaikutuksia Natura 2000 -verkoston alueisiin. Tuulivoimatuotannon alueet on sijoitettu Natura-alueiden ulkopuolelle ja voimajohtojen sijainti maastossa tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tuulivoima-alueiden aluerajauksissa ja sijoittelussa sekä maakuntakaavamääräyksissä on huomioitu linnusto, eläimistö sekä turvattu suojelualueiden kytkeytyneisyys ja ekologiset yhteydet. Voimajohtojen lopullinen sijainti maastossa tarkentuu vasta yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, jossa huomioidaan mm. luontoarvot, laaditaan tarvittaessa Natura-arvioinnit ja määritellään pylväspaikat. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavamerkinnot ja suunnittelumääräykset ohjaavat yksityiskohtaisempaa hankesuunnittelua. Näillä toimenpiteillä turvataan Natura 2000 -verkoston luonnonarvojen säilyminen. Koska Kainuun tuulivoimamaakuntakaavalla 2035 ei arvioida olevan suoria tai välillisiä merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura 2000 -verkoston alueisiin, varsinainen Natura-arviointi maakuntakaavan valmistelussa ei ole tarpeen.

Lähteet: Suomen Natura 2000 -verkoston alueiden tietolomakkeet. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelu 2022; Keski-Suomen maakuntakaavan päivitys maakuntakaava 2040. Maakuntakaavan päivityksen vaikutukset Natura 2000 -verkostoon – Natura-arvioinnin tarveharkinta (2022).

## **6.3.4 Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, liikenteeseen ja energiantuotantoon sekä alueidenkäyttöön**

**Alue- ja yhdyskuntarakenne.** Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen turvaa suunnitelmallisen tuulivoimarakentamisen mahdollisuudet Kainuussa. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen selkeyttää alueiden käyttöä osoittamalla tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvat alueet.

**Liikenne.** Tuulivoimala-alueiden rakentamisen ja purkamisen aikana alueella ja sinne johtavilla väylillä liikennemäärät lisääntyvät. Liikennemäärien lisääntyminen, erityisesti raskaan käytön seurauksena voi vaikuttaa kielteisesti teiden kuntoon. Liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen voi aiheutua rakentamisen aikana haitallisia vaikutuksia suurten komponenttielementtien sekä maa-ainesten ja betonin kuljettamisen vuoksi. Tämä voi vaikuttaa ympäröivään asutukseen ja ympäristöön esimerkiksi liikenteen ruuhkautumisena ja liikenteen aiheuttaman melu- ja pölyvaikutusten takia. Maakuntakaavaa tarkemmassa maankäytön suunnittelussa on syytä huomioida tuulivoima-alueille johtavan tiestön kunto ja kunnossapito. Tiestön kunnossapito ennen tuulivoimaloiden alueiden toteutumista ei välttämättä vastaa etenkin alemmalla tieverkolla alueiden toteutumisen edellyttämiä tarpeita. Alempiasteinen tieverkko voi parantua tuulivoimaloiden alueille johtavien teiden kunnostamisella ja uusien tielinjausten rakentamisella. Tämä voi vaikuttaa ympäröivään asutukseen ja esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen myönteisesti pitkällä

aikavälillä. Toisiaan lähekkäin sijaitsevien tai samojen liikenneyhteyksien varrelle sijoittuvien tuulivoimaloiden alueilla voi syntyä yhteisvaikutuksia liikenteeseen.

Tuulivoimaloiden alueiden tuotantovaiheessa liikennemäärät ovat vähäisemmät kuin rakentamis- tai purkuvaiheessa. Silloin liikennettä syntyy pääasiassa voimaloiden huollosta ja ylläpidosta. Mikäli tuulivoimaloita sijaitsee tien läheisyydessä, voi niistä aiheutua paikallisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen.

Liikennöitävyysselvityksessä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoima-alueille (Ramboll 2022b) on tarkasteltu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien maakuntakaavoihin ehdolla olevien tuulivoimaloiden alueiden saavutettavuutta. Selvityksen pääpaino oli tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksissa, mutta myös muut tuulivoimarakentamiseen liittyvät kuljetustarpeet käsiteltiin yleisellä tasolla. Selvityksessä muodostettiin tuulivoimalakuljetusten pääreitit, joiden nähtiin toimivan keskeisimpinä tuulivoimarakentamiseen liittyvien erikoiskuljetusten yhteyksinä tuulivoimaloiden alueille. Lisäksi arvioitiin tuulivoima-alueiden saavutettavuutta ja siihen vaikuttavia tekijöitä, minkä pohjalta reittejä voidaan jatkovaiheissa tarkentaa ja näin myöhemmin varmistaa yksittäisille tuulivoima-alueille liikennöitävyys.

Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) muodostaa rungon tuulivoima-alueiden pääreiteille Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Kainuun tuulivoima-alueiden saavutettavuus riippuu maakunnan sisäisten yhteyksien lisäksi voimakkaasti muiden maakuntien kautta kulkevien satamayhteyksien toimivuudesta. Keskeisimpinä ongelmakohteina ja samalla toimenpidetarpeina tunnistettiin Oulun kohta, Simon rakenteilla oleva eritasoliittymä sekä Kajaanin kohta, joiden parantaminen vaikuttaa vahvasti liikennöitävyyteen merkittävälle osalle tarkastelualueen tuulivoima-alueita.

Tuulivoimalan osat tuodaan valmistusmaasta tyypillisesti merikuljetuksina Suomen satamiin, joista ne jatkavat erikoiskuljetuksina matkaansa tuulivoima-alueelle teitä pitkin. Keskeisiä satamia Kainuun tuulivoimaloiden alueiden osalta ovat Kokkola, Kalajoki, Raahe, Oulu ja Kemi (liite 11). Tieverkkoa hyödyntävät myös muut tuulivoimarakentamisen kuljetukset, joista vähintään osa on erikoiskuljetuksia. Rataverkolla on puolestaan usein keskeinen rooli raskaiden suurmuun- tajiin kuljettamisessa siirtokuormausta paikalle, josta loppumatka tapahtuu tiekuljetuksena. (Ramboll 2022b)

Kainuun eteläosan tuulivoima-alueet ovat parhaiten saavutettavissa saapumalla satamista lännestä päin valtatie 28 pitkin Kainuuseen. Kainuun pohjoisosassa Oulujärven pohjoispuolella valtatie 5 ja 22 sekä kantatie 78 ovat potentiaaliset pääreitit Pohjois-Pohjanmaalta Kainuuseen. Lisäksi yksi todennäköinen pääreitti on seututielle 888. (Ramboll 2022b). Suurten komponenttikuljetusten lisäksi tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvät myös muut merkittävät kuljetukset, kuten maa-aines- ja betonikuljetukset.

Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoima-alueille (Ramboll 2022b) toteutettiin olemassa olevien lähtötietojen perusteella, eikä yksityiskohtaisia

tarkasteluja tai tutkimuksia selvityksen yhteydessä tehty. Tulokset eivät tarjoa kattavaa tietoa käytännön kuljetusten toteuttamiseksi, vaan tunnistettuja keskeisimpiä pääreittejä voidaan hyödyntää lähtökohtana tuulivoimalarakentamiseen liittyvien kuljetustarpeiden huomioon ottamiseksi maankäytön ja liikenneverkon suunnittelussa sekä pääreittien kehittämisessä tuulivoimalakuljetuksille soveltuviksi. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa on hyvä laatia erillinen liikenteellinen saavutettavuusselvitys.

**Energiantuotanto.** Kainuuseen mahdollisesti rakennettavat uudet tuulivoimaloiden alueet tukevat Suomen tavoitteita lisätä uusiutuvan energian tuotantoa. Tuulivoimaloiden alueiden rakentaminen vaikuttaa myös voimajohtoverkon toimitusvarmuuden parantumiseen Kainuun alueella nykyisen voimajohtoverkon laajentamisen ja vahvistamisen kautta.

**Alueidenkäyttö.** Alueidenkäyttö viittaa tässä yhteydessä erityisesti lainsäädäntöön perustuvaan suunnitteluun pohjautuvaan alueiden käyttöön. Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on järjestää alueidenkäyttö siten, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen selkeyttää alueidenkäyttöä Kainuussa osoittamalla seudullisesti merkittävät tuulivoimatuotannolle sopivat alueet. Tuulivoimaloiden alueet edellyttävät voimaloineen, suoja-alueineen, tiestöineen ja sähköverkkoineen suurehkojen alueiden käyttöönottoa. Alueet ovat pääasiassa metsätalousvaltaisia alueita, jolloin tuulivoimaloiden toteutuessa kyseisillä alueilla se voi mahdollisesti rajoittaa paikallisesti muuta alueen maankäyttöä. Keskittämällä tuulivoimatuotanto laajempiin kokonaisuuksiin, voidaan vähentää siitä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

**Viestintäverkot.** Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä FM-radiolle, tv-signaalille ja matkaviestinverkoille, mikäli tuulivoimalat sijaitsevat lähetys- ja vastaanottopisteen välissä. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoima-alueen läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa. Tämän takia tuulivoimarakentajan on tärkeää ilmoittaa rakentamisesta kaikille tiedossa oleville radiojärjestelmien käyttäjille rakennusalueen lähialueella noin 30 kilometrin säteellä. Matkaviestinverkkoon kohdistuvista tuulivoimarakentamisen vaikutuksista ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa vaikutukset ovat todennäköisesti samansuuntaisia kuin kiinteässä TV-vastaanotossa (Traficom 2022). Matkaviestinverkon solukkorakenteesta johtuen vaikutukset ovat kuitenkin lievempiä. Mahdollisia negatiivisia vaikutuksia voidaan vähentää tuulivoimaloiden määrän ja sijoittelun avulla sekä teknillisillä ratkaisuilla, jotka tarkentuvat maakuntakaavaa yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Tuulivoimaloiden alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa (YVA-menettely, kuntakaavovaihtelu) ja tarvittaessa erillisselvityksin tulee varmistaa, että hanke ei aiheuta häiriöitä tietoliikennetyövälineiden yhteisiin ja hätätiedotukseen. Tuulivoimahankkeen toteuttaja vastaa tarvittavien toimenpiteiden kustannuksista.

### 6.3.5 Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön

**Kaupunkikuvaan** liittyvät vaikutukset ovat pääsääntöisesti vähäisiä, sillä seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet on sijoitettu etäälle kaupunki- ja kuntakeskuksista sekä taajamista. Yhteisvaikutuksia voi kohdistua harvaan asutulle alueelle ja kylämaisemaan.

**Maisema- ja muu kulttuuriympäristö.** Tuulivoimarakentamisen lisäksi maisemaan kohdistuvia vaikutuksia tuulivoimatuotantoon liittyen syntyy sähkönsiirron rakenteista, rakentamisvaiheesta ja rakentamisen aikaisista ja jälkeisistä tieyhteyksistä. Maisemavaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Epävarmuuteen vaikuttaa maiseman muuttuminen vuodenaikojen mukaan sekä kasvillisuuden ja maiseman luonteen muuttuminen esimerkiksi avohakkuiden vuoksi. Tuulivoimarakentaminen muuttaa maisemakuvaa ja kaukonäkymiä merkittävästi suuren koon takia. Koe- ja taanko muutos haitallisena, neutraalina vai myönteisenä, on vaikea arvioida yksiselitteisesti. Maisemavaikutusten arviointi ja maiseman arvottaminen on monimuotoinen, mm. kulttuurinen ja subjektiivinen asia. Voidaan kuitenkin todeta, että tuulivoimatuotanto ei sovi kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaiden kohteiden läheisyyteen tai ainakin niiden sijoittelu edellyttää erityistä huolellisuutta (Weckman 2006). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetut tuulivoimaloiden alueet on sijoitettu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Kainuun kulttuuriympäristöt on kuvattu tarkemmin kohdassa 3.4. Kaavaprosessin aluekohtaisissa maisemavaikutusten arvioinneissa maisemamuutos on arvioitu lievän haitalliseksi tai haitalliseksi, vaikka suhtautuminen maisemamuutokseen voi olla neutraalia tai jopa myönteistä. Elinvoimaisella alueella, jossa on toimeliaisuutta ja asutusta, myös kulttuurimaisema voi paremmin.

Tuulivoimaloiden alueen välittömät vaikutukset maisemaan vaihtelevat lähivaikutusalueesta kaukovaikutusalueelle / teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle. Lähivaikutusalueella visuaaliset vaikutukset voivat olla merkittäviä ja maiseman luonne ja laatu voivat muuttua. Kaukovaikutusalueella voimat voivat näkyä, ei kuitenkaan välttämättä maiseman luonteen ja laadun kannalta merkittävästi. Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella voimat voivat erottua paljaalla silmällä, eikä sillä todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteeseen ja laatuun. (Ympäristöministeriö 2016).

Maakuntakaavan keskeisimmät yhteisvaikutukset maisemaan voidaan jakaa neljään aluekokonaisuuteen: 1. Kajaanin ja Sotkamon eteläosaan, 2. Oulujärveltä pohjoiseen, 3. Hyrynsalmeen sekä 4. Oulujärveen. Toteutuessaan tuulivoimatuotannon aiheuttamat maiseman visuaaliset muutokset ja yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti avoimille alueille mm. laajoille järvien selille, avoimille vaara-alueille, alaville suomaille ja metsähakkuualueille sekä harvoille peltoaukeille Kainuussa. Pinnanmuotojen vaihtelut ja laajat metsäalueet katkaisevat näkymäalueita, jonka ansiosta alueelle syntyy myös katvealueita. Vaikutusten merkittävyys vaihtelee vähäisestä osin maiseman tärkeitä ominaispiirteitä heikentävään. Tuulivoima-alueiden joukossa ei ole sellaisia



alueita, joiden arvioidaan suuresti heikentävän maiseman tärkeitä ominaispiirteitä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät Paltaselän keskiosiin ja valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemiin. Alue sijaitsee kolmen eri tuulivoima-alueen välialueella ja osin Hukkalansalon (tv-27) lähialueella. Tarkemmin maakuntakaavan yhteisvaikutusten arviointia on kuvattu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden kohdekorteissa sekä erillisselvityksessä: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen maisemavaikutusten arviointi (FCG 2022). Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutusten arviointia tarkastellaan myös erikseen laadittavassa maisemavaikutusten täydennys selvityksessä. Selvityksissä on myös mm. näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet.

Tuulivoimaloiden alueet on sijoitettu kulttuuriympäristön arvokohteiden lisäksi tiheään asutuksen ulkopuolelle. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden ja niitä koskevien voimajohtotarpeiden sijoittamisella ja maakuntakaavamääräyksillä sekä muulla maakuntakaavaselostuksessa annettavalla ohjeistuksella on pyritty varmistamaan, että maakuntakaavasta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia maisemalle tai kulttuuriympäristölle. Koko maakuntakaava-alueella koskevan yleisen suunnittelumääräyksen lisäksi Hukkalansalo (tv-27) tuulivoimaloiden alueelle on annettu aluekohtainen kaavamääräys maisemavaikutusten arvioinnin perusteella. Vaikutuksia maisemaan selvitetään ja otetaan huomioon tarkemmin yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun ratkaistaan voimaloiden määrä, tyyppi, sijainti ja korkeus.

Tuulivoimaloiden alueiden päämaankäyttömuoto on pääasiassa metsätalous, jossa on olemassa olevia rakenteita kuten metsäautotieverkkoa. Metsät, vaarat, erikokoiset vesistöt ja suoalueet ovat Kainuun alueella tyypillisiä maisemaelementtejä. Usein teollisessa ympäristössä tai maisemassa, jossa on suurimittakaavaisia rakenteita ja elementtejä, tuulivoimarakentamisella on pienin vaikutus. Tuulivoimatuotanto voi aiheuttaa metsätalous- ja luonnonmaisemassa merkittävän muutoksen, joka voidaan kokea haitallisena.

Mahdollisia haitallisia vaikutuksia Oulujärven maisemaan on pyritty vähentämään tuulivoima-alueiden sijoittelulla ja suunnittelumääräyksissä. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueelle maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajaksi on asetettu muuta maakuntakaava-alueella tiukempi raja-arvo (vähintään 3 voimalaa 5 km etäisyydellä Oulujärvestä).

Uudet sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Kainuun ja Pohjois-Savon välisellä rajalla Kajaaniin ja Sotkmoon sekä Oulujärven pohjoispuolelta Paltamon, Puolangan ja Hyrynsalmen alueille. Sähkövoimalinjat muodostuvat pääreiteistä, jotka haarautuvat kohti yksittäisiä tuulivoima-alueita. Maisemavaikutukset ovat merkittäviä sähkövoimalinjojen välittömässä läheisyydessä ja avomaisemissa. Voimalinjojen suhteellisen matalan korkeuden takia ne eivät hallitse maisemakuvaa kovin kauas. Puusto, rakennukset ja vaaramaisema pienentävät monin paikoin sähkövoimalinjojen maisemavaikutuksia.

Muinaismuistolaissa (295/1963) on säädetty muinaismuistokohteiden suojelemisesta, joka koskee myös mahdollisesti ennestään tuntemattomia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Maakuntakaavassa osoitetuilla tuulivoimaloiden alueilla voi sijaita muinaisjäännöksiä, joiden olemassaoloa ei tiedetä,

mutta joiden arvot on mahdollista ja tulee turvata tarkempiin selvityksiin perustuvalla voimaloiden sijoittelulla ja muulla maakuntakaavaa yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla. Arkeologisiin kulttuuriperintöihin kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi kuuluu myös sellaiset rakenteet ja paikat, jotka kulttuuriperintöarvojen ja historiallisen merkityksen vuoksi tulisi säilyttää (Museovirasto 2021). Vaihemaakuntakaavan 2030 yleisen suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteiden muinaisjäännösten ja muun arkeologisen kulttuuriperinnön ajantasainen tieto museoviranomaisen ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida museoviranomaisten kanssa mahdollisten selvitysten tarve. Tämä on tarpeen erityisesti voimaloiden sekä mahdollisten maakaapelien ja uusien teiden suunnittelussa ja rakentamisessa.

Tuulivoimatuotannon maisemavaikutuksia syntyy lentoestevaloista, valo- ja varjo-olosuhteista, vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden muodon, koon ja värin osalta. Tuulivoimaloiden määrällä, sijoittelulla, tyyppillä ja korkeudella voidaan lieventää asuin- ja vapaa-ajan toiminnoille, matkailualueille, arvokkaille maisemille, sekä kulttuuriympäristöihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Huolellisesti sijoitettu ja suunniteltu tuulivoimaloiden alue vähentää maisemahäiriöiden syntyä. Maiseman suuntautuneisuus ja näkymät huomioiden, voidaan vaikuttaa myös kaukonäkymäalueisiin. Tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan voi olla vähäinen, vaikka visuaalinen muutos olisikin suuri.

Maisemaa ja kulttuuriympäristöä koskeva vaikutusten arviointi perustuu mm. ympäristöhallinnon ohjeisiin, kulttuuriympäristön asiantuntijoista koostuvan ryhmän työneuvotteluun 1.9.2021, Kainuun maiseman perusselvitykseen (Kainuun liitto, 2021) sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen maisemavaikutusten arviointi selvitykseen (FCG 2022) ja sitä täydentävään aineistoon (FCG 2023). Lisäksi laaditaan erillinen maisemavaikutusten täydennysselvitys.

*Vaikutusten arviointi maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön tarkentuu kaavaprosessin edetessä.*

### 6.3.6 Vaikutukset elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittämiseen

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen edistää elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä osoittamalla seudullisesti merkittävät tuulivoimatuotannolle sopivat alueet Kainuussa. Tuulivoimamaakuntakaavassa osoitettujen alueiden valinnassa on arvioitu niiden toteutettavuutta ja pyritty löytämään myös elinkeinoelämän kannalta parhaiten soveltuvat alueet yhteensovittaen tuulivoimatuotantoa muiden maankäyttömuotojen kanssa. Suunnittelussa on huomioitu mm. tuulisuus ja etäisyys olemassa olevaan sähköverkkoon, jotka vaikuttavat alueiden mahdollisen toteuttamisen kustannustehokkuuteen. Tuulivoimamaakuntakaavan valmistelussa on käytetty kaavoitusvaraa tavoitteeseen nähden, joka omalta osaltaan edistää elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä, kun alueiden toteutumiseen jää vaihtoehtoja.

Käynnissä oleva energiamurros muuttaa merkittävästi Suomen energijärjestelmää, kun fossiililla polttoaineilla käyvästä voimalaitoksista siirrytään enenevässä määrin uusiutuvaan energiaan perustuvaan voimantuotantoon (Fingrid 2021b). Tuulivoimamaakuntakaavalla voi olla välillisiä positiivisia vaikutuksia energiaa paljon kuluttaviin elinkeinoihin, kuten datakeskuksiin tai teollisuuteen, jotka tarvitsevat aikaisempaa enemmän uusiutuvaan energiaan perustuvaa sähköä. Tuulivoimarakentaminen vaikuttavaa positiivisesti kuntatalouteen mm. kiinteistöverojen kautta, mikä voi edistää välillisesti elinkeinoelämän edellyttämien kuntainvestointien toteuttamista. Toisaalta tuulivoima-alueita ei ole osoitettu aivan itärajan tuntumaan mm. puolustusvoimien kehittämistarpeiden ja toimintamahdollisuuksien turvaamiseksi, jolloin nämä kunnat tai kaupungit eivät hyödy suoraan taloudellisesti tuulivoimarakentamisesta. Kuitenkin näidenkin alueiden elinkeinoelämä voi hyötyä välillisesti tuulivoimarakentamisesta, mikäli niiden yritys-kanta pystyy tarttumaan tuulivoimatoimialan synnyttämiin liiketoimintamahdollisuuksiin. Uusiutuvan energian saatavuus voi parhaimmillaan saada myös muita yrityksiä sijoittumaan alueelle, mikä ylläpitää ja vahvistaa koko maakunnan elinvoimaa.

### 6.3.7 Yhteenveto kokonais- ja yhteisvaikutuksista

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa osoitetaan seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvat alueet ja niihin liittyvät voimajohtojen tarpeet sekä pohjavesialueet ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Kaavaratkaisu perustuu Kainuussa laadittuihin selvityksiin ja tuulivoimaloiden alueiden soveltuvuuden arviointiin, joissa on otettu huomioon muun muassa tuulisuus, sähköverkko, luonnonarvot (mm. linnusto) sekä ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kuten maisematekijät. Kaavaratkaisussa on pyritty mahdollistamaan seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon toimintaedellytykset Kainuussa tuulivoimatuotannon haitalliset vaikutukset minimoiden ja sovittamaan yhteen eri maankäyttötavoitteet keskenään. Tuulivoimatuotannon vaikutuksia on arvioitu myös tuulivoima-alueittain kohdekorteissa (erillisliitteet 1-23). Yhteisvaikutusten arvioinnissa ja niiden merkittävydessä on huomioitu tekijät (mm. asutus, maisema, eläimistö, linnusto, ekologiset yhteydet, muut tuulivoima-alueet), jotka kohdistuvat samanaikaisesti kyseiselle tuulivoima-alueelle. Osalla tuulivoima-alueista eri tekijöiden samanaikainen vaikutus on vähäisempi kuin toisilla. Alueet, jotka on todettu vaikutuksiltaan toteuttamiskelvottomiksi tai osoitettuja alueita heikommiksi tuulivoimatuotantoon, on jätetty Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan ulkopuolelle kaavoitusprosessin kuluessa. Yhteenveto kaavan kokonaisvaikutuksista on koottu taulukkoon 15. Tuulivoimamaakuntakaavaan liittyy useimpien tekijöiden osalta sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Maakuntakaavan vaikutuksia on tarkasteltu ja verrattu suhteessa tilanteeseen ennen tuulivoimamaakuntakaavan toteutumista (ns. vaihtoehto 0).

Taulukko 15. Tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kokonaisvaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutus	Merkittävyys
Alueidenkäyttö	+
Alue- ja yhdyskuntarakenne ja energiantuotanto	++
Liikenne	+/-
Kaupunkikuva, maisema, kulttuuriperintö ja rakennettu ympäristö	+/--
Ihmisten elinolot, elinympäristö ja viihtyvyys	+/-
Aluetalous	++
Metsätalous	+/-
Matkailu	+/-
Poroelinkeino	0, -
Maa- ja kallioperä, vesi, ilma ja ilmasto	0, ++
Kasvilajit ja luonnon monimuotoisuus	0/-
Luonnonvarat	+/0
Linnusto	0
Maasuorpedot	0/-
Metsäpeura ja hirvi	0
Suojelualueet ja Natura 2000 -verkosto	0
Elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittyminen	+

++ selvästi myönteisiä vaikutuksia, + myönteisiä vaikutuksia, 0 ei merkittäviä vaikutuksia, - kielteisiä vaikutuksia, -- selvästi kielteisiä vaikutuksia, +/- kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia

Useiden tuulivoima-alueiden sijoittuessa lähekkäin voi aiheutua ympäristölle tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien voimajohtojen vaikutusten yhdistelmänä yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua, vaikka tuulivoima-alueet eivät olisi erityisen lähellä toisiaan, tuulivoimaloita rakennettaisiin vähitellen pitkän ajan kuluessa tai vierekkäiset tuulivoima-alueet toteutettaisiin eri aikaan. Useiden tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä, vaikka yksittäisten tuulivoima-alueiden vaikutukset eivät olisikaan. Tuulivoima-alueen ja siihen liittyvien voimajohtojen vaikutuksia tulee aina tarkastella yhdessä. Tyypillisesti useiden tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien voimajohtojen merkittävimmät yhteisvaikutukset ovat maisemallisia tai linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisesta ihmisiin, erityisesti lähiasukkaisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia aiheuttavat erityisesti maiseman muuttuminen, tuulivoimaloista aiheutuva ääni ja välke sekä voimalan jäätymisestä ja jään putoamisesta aiheutuva riski. (Ympäristöministeriö, 2016).

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden ja niitä koskevien voimajohtotarpeiden sijoittamisella ja maakuntakaavamääräyksillä sekä muulla maakuntakaavaselostuksessa annettavalla ohjeistuksella on pyritty varmistamaan, että maakuntakaavasta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia linnustolle tai muille luontoarvoille, maisemalle, kulttuuriympäristölle tai ihmisten elinoloille, viihtyvyydelle tai virkistykselle. Kunnat voivat tutkia omalla kaavoituksella paikallisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita. Niistä voi syntyä vaikutuksia, jotka lisäävät tuulivoimarakentamisen yhteisvaikutuksia kokonaisuutena siitä, mitä maakuntakaavan valmistelussa on ollut tiedossa ja alueiden osalta on yhteisvaikutuksina arvioitu. Lähekkäin sijaitsevat hankkeet voivat johtaa siihen, että hankkeista syntyy yhteisvaikutuksia, jotka kokonaisuutena voivat olla merkittäviä esimerkiksi eläinlajiston ja maisemavaikutusten osalta. Paikallista tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on tärkeää varmistaa, että maakuntakaavan keskeiset periaatteet sekä maakuntakaavamerkinnän ja määräykset tulevat huomioiduksi.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet on pyritty sijoittamaan riittävän etäälle pysyvästä asutuksesta ja vapaa-ajan asutuksesta. Kielteisten yhteisvaikutusten välttämiseksi tuulivoimaloiden alueen sekä pysyvän asutuksen ja vapaa-ajan asutuksen väliin on jätetty yksittäistä rakennusta pidempi etäisyys, mikäli asutus sijoittuu useamman tuulivoimaloiden väliin. Suomen ympäristökeskuksen (2021) Yhdyskuntarakenteen seurannan aineiston (YKR) mukaiset taajamat, kylät ja pienkylät, joihin yli 80 % Kainuun väestöstä sijoittuu, on huomioitu myös yksittäistä asuin- tai vapaa-ajan rakennusta pidemmällä etäisyydellä suhteessa maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen rajaan haitallisten vaikutusten minimoimiseksi. Tapauskohtainen etäisyyden mitoittaminen antaa luotettavimman tuloksen riittävän etäisyyden määrittämiseksi varsinkin silloin, kun asutusta on jäämässä eri tuulivoima-alueiden väliin (Kainuun SOTE 2022). Maakuntakaavassa on annettu mm. terveyteen kohdistuvien kielteisten yhteisvaikutusten välttämiseksi myös koko maakuntakaava-alueita koskeva suunnittelumääräys, jonka mukaan tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Maakuntakaavassa on annettu suunnittelumääräys, jonka mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähkijohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. Maakuntakaavamääräyksillä pyritään varmistamaan, että voimajohtoja koskevat kielteiset yhteisvaikutukset mm. linnustoon ovat mahdollisimman vähäiset. Maakuntakaavan voimajohtojen yhteistarpeita sijoittuu myös alueille, joissa ei ole olemassa olevia johtokäytäviä. Näissä kohteissa voi syntyä kielteisiä vaikutuksia mm. linnustolle olemassa olevien johtokäytävien yhteyteen suunniteltavia voimajohtoja enemmän.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet ja niihin liittyvien voimajohtojen tarpeet ovat suunniteltujen, että kaavamerkintöjen väliin jää myös ekologisia yhteyksiä, jotka palvelevat mm. luonnon-suojelun alueiden kytkeytyneisyyttä, arvokkaiden lajien liikkumista ja niiden mahdollista leviämistä uusiin elinympäristöihin tulevaisuudessa. Näin pyritään vähentämään myös metsien pirstaloitumista. Maakuntakaavataso ekologiset yhteydet eivät ole paikkaan sidottuja, vaan ne osoittavat

yhteystarpeen kahden pisteen välillä. Vaikutukset ekologiselle yhteydelle voivat olla merkittävät, mikäli ekologiseen yhteyteen vaikuttava hanke yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa sijoittuu yhteyden kapeikon eli ns. pullonkaulan alueelle. Yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä voidaan selvittää tarkemmin, sijoittuuko hankealue tällaisen ekologisen yhteyden kapeikon kohdalle ja muodostaako se esteen yhteyden toimivuudelle. Maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa on tärkeää varmistaa nykyiset toimivat ekologiset yhteydet sekä vahvistaa heikkoja yhteyksiä esimerkiksi tuulivoimarakentamisen suunnittelussa tuulivoimaloiden määrän ja sijoittelun avulla. Luonnonarvojen huomioimisen ohella ekologiset yhteydet toimivat metsätalousvaltaisina alueina, jossa voidaan harjoittaa metsätaloutta, luontomatkailua sekä jokaisenoikeudella virkistäytyä ja liikkua luonnossa. Keskittämällä tuulivoimarakentaminen maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueille voidaan myös minimoida haitallisia yhteisvaikutuksia, vaikka yksittäisellä alueella syntyisi paikallisia kielteisiä vaikutuksia.

**Vaikutukset maaseutuun.** Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän kaupunki-maaseutuluokituksen mukaan Kainuun maakunnan pinta-alasta n. 91 % on harvaan asuttua maaseutua (Ympäristöhallinto 2023). Kaupunki-maaseutuluokitus perustuu mm. valtakunnallisiin väestö-, työvoima-, työmatka- ja rakennustietoihin sekä tieverkko- ja maankäyttöaineistoihin. Tuulivoimamaakuntakaavoituksen tuulivoimaloiden alueet sijaitsevat kaikki luokituksen mukaisella maaseutualueella: pääosin harvaan asutulla maaseudulla sekä kaupungin läheisen maaseudun vyöhykkeellä Kajaanin eteläpuolella. Kriteeristön mukaan harvaan asutulle maaseudulle ominaista on mm. väestömäärältään harva asutus, metsä tai suo yleisimpänä maankäyttöluokkana sekä pitkät etäisyydet suuriin keskuksiin. Kaupungin läheisen maaseudun luokka kuvaa kaupunkien laajempaa toiminnallista työssäkäyntialuetta.

Erialaisten päätösten vaikutuksia maaseudun ihmisiin, yhteisöihin, yrityksiin ja elinkeinoihin voidaan pyrkiä kartoittamaan esim. maaseutuvaikutusten arviointimenetelmällä (MVA) (Maaseutupolitiikan neuvosto 2023). Maaseutuvaikutuksia voidaan arvioida osana muita arviointeja tai omana prosessinaan, mutta tärkeintä olisi osallistava suunnittelu sekä maaseudulle kohdistuvien myönteisten vaikutusten vahvistaminen ja kielteisten vaikutusten ehkäiseminen. Tuulivoimamaakuntakaavan valmistelu on MRL:n mukainen osallistavaan suunnitteluun perustuva prosessi, jonka aikana tehty vaikutusten arviointi on kohdistunut ensisijaisesti maaseudulle, minne tuulivoimaloiden alueet on osoitettu. Valmistelussa on pyritty ehkäisemään kielteiset vaikutukset ja mahdollistamaan myönteisten vaikutusten syntyminen. Merkittävimmät maisemavaikutukset, vaikutukset metsätalousalueisiin sekä tarvittavan infrastruktuurin rakentaminen kohdistuvat harvaan asutulle maaseudulle. Maakuntakaavan vaikutusten arviointi on koottu maakuntakaava-selostukseen ja sen liitteisiin. Valmistelun yhteydessä on laadittu myös erillisiä taustaselvityksiä mm. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan maisemaselvitys (FCG 2022), Aluetalousvaikutusten arviointi (Ramboll 2022) sekä Kainuun ekologisten yhteyksien selvitys (Kainuun liitto 2023a). Kaavaratkaisussa on huomioitu myös tuulivoiman yhteisvaikutukset naapurimaakuntien tuulivoimaloiden alueiden ja muun maankäytön kanssa mm. asutukseen ja luontoarvoihin. Maakuntakaavan tarkistamisessa on pyritty kiinnittämään erityistä huomiota vuorovaikutteiseen, avoimeen ja



selkeään kaavoitusprosessiin, johon kaikilla osallisilla on helppo osallistua ja vaikuttaa. Kaavaproessin osallistaminen eri vaiheissa on esitelty kohdassa 8.

## 6.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimaloiden alueiden haitallisia vaikutuksia on pyritty estämään kaavamääräyksillä ja muulla ohjeistuksella, joka ohjaa yksityiskohtaisempaa suunnittelua. Seudullisesti merkittävien tuulivoimaloiden alueiden sijainnit on pyritty yhteensovittamaan muun alueen maankäytön kanssa siten, että yhteisvaikutukset jäävät pieneksi. Tuulivoimaloiden alueiden sijaintien tarkastelussa on huomioitu asutus, vapaa-ajan asutus, maisemavaikutukset, vaikutukset kasvilajeihin, eliöstöön ja suojelualueisiin, ekologiset yhteydet, vaikutukset muihin elinkeinoihin ja maankäyttöön sekä lentoliikenteen ja mahdollisuuksien mukaan puolustusvoimien tarpeet.

Tuulivoimaloiden määrällä, sijoittelulla, tyypillä ja korkeudella voidaan lieventää asuin- ja vapaa-ajan toiminnoille, matkailualueille, arvokkaille maisemille, sekä kulttuuriympäristöihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Huolellisesti sijoitettu ja suunniteltu tuulivoimalarakentaminen vähentää maisemahäiriöiden syntyä. Maiseman suuntautuneisuus ja näkymät huomioiden, voidaan vaikuttaa myös kaukonäkymäalueisiin. Tämä on tärkeää erityisesti avoimilla alueilla, joita ovat Kainuussa mm. laajat järven selät, vaara-alueet, alavat suot ja metsähakkuualueet.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan poronhoitoalueelle osoitetut tuulivoiman rakentamisen alueet sijoittuvat Hallan ja Näljängän paliskuntien alueille. Vaihemaakuntakaavan vaikutuksia alueella harjoitettavalle porotaloudelle voidaan lieventää jatkamalla peura-aitaa länteen. Peura-aidan jatkamisella estettäisiin mahdollisesti lisääntyvää melua ja liikennettä väistävien porojen liikkuminen pois poronhoitoalueelta. Tällä olisi vaikutuksia edelleen mm. liikenneturvallisuudelle, mikäli porot eivät pääse liikkumaan nykyistä enempää läheiselle vilkasliikenteiselle valtatie 5:lle ja muulle tieverkolle. Poronhoitoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös pantaseurantaa lisäämällä. Porojen hakeutumista yleisille teille ja siitä aiheutuvia liikenteellisiä haittavaikutuksia voidaan vähentää teiden suolauksen lopettamisella. Porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytysten turvaaminen on huomioitu vaihemaakuntakaavassa poronhoitoalueella sijaitsevia tuulivoimaloiden alueita koskevalla suunnittelumääräyksellä sekä tuulivoima-alueiden alue-rajauksilla ja muulla ohjeistuksella.

Luonnonympäristöön (esim. linnustoon, suteen) ja asutukseen (esim. meluvaikutukset) kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tuulivoimaloiden alueiden ja voimajohtojen maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa sekä tuotannon aikaista seuranta lisäämällä ja kehittämällä. Seurannan avulla voidaan tuottaa tietoa, jonka perusteella on mahdollista käynnistää tarvittaessa toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja. Luonnonvarakeskuksella on käynnissä maakuntakaavan valmisteluvaiheessa tutkimusprojekti (WINDLIFE-hanke), jossa selvitetään tuulivoimarakentamisen vaikutuksia mm. suden, metsäpeuran ja poron osalta.

Tutkimuksen tuloksia on mahdollista hyödyntää niiden valmistuttua maakuntakaavassa osoitet-  
tujen tuulivoimaloiden alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

# 7 Maakuntakaavan suhde muuhun suunnitteluun

## 7.1 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen

**Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen.** Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen mahdollistaa uusien tuulivoimainvestointien toteuttamisen maakunnassa. Se luo edellytyksiä alueen elinvoimalle ja vahvuuksien hyödyntämiselle, elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä vähähiilisellet ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle. Tuulivoimainvestoinnit ovat merkittäviä alueen elinvoimaisuudelle mm. kiinteistöveroien kautta. Kuntien parantuva talous mahdollistaa mm. palvelujen kehittämistä. Tuulivoimaloiden keskittäminen usean voimalan yksiköihin edistää mahdollisten haitallisten vaikutusten hallintaa.

**Tehokas liikennejärjestelmä.** Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen ja sen mahdollistama tuulivoimatuotanto liittyy vain välillisesti liikennejärjestelmän kehittämiseen. Tuulivoimatuotannon rakentaminen edellyttää usein olemassa olevan tieverkon parantamista ja osin uusien teiden rakentamista tuulivoimatuotantoalueilla, mikä edistää alemman tieverkon kehittämistä. Tiestön parantaminen voi palvella myös puuraaka-ainekuljetuksia. Tuulivoiman ja voima-johtojen rakentamis- ja purkuvaiheessa liikennemäärät lisääntyvät, mikä voi kuluttaa väyläverkkoa ja vaikuttaa lyhyellä aikavälillä kielteisesti liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen.

**Terveellinen ja turvallinen elinympäristö.** Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on pyritty huomioimaan yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen tarpeet yhteistyössä puolustusvoimien edustajien kanssa, ja turvattu niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 toimintojen yhteensovittavalla sijoittelulla, maakuntakaavamääräyksillä ja muulla ohjeistuksella on turvattu terveellinen ja turvallinen elinympäristö ja mm. ehkäisty melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja ja osoitettu pohjavesialueet. Haitallisia terveysvaikutuksia aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on pyritty jättämään riittävän suuri etäisyys.

**Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat.** Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 valmistelun yhteydessä on pyritty huolehtimaan virkistysalueiden, luonto- ja kulttuuriarvojen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden turvaaminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen toimintojen sijoittelulla, maakuntakaavamääräyksillä ja muulla ohjeistuksella. Toteutetuilla suunnitteluratkaisuilla turvataan elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarojen käyttö myös tulevaisuudessa.

**Uusiutumiskykyinen energiahuolto.** Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 mahdollistaa omalta osaltaan energiatuotannon siirtymistä uusiutuvaan energiaan pohjautuvaan tuotantoon. Tuulivoimatuotanto on sijoitettu ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa on osoitettu Kainuuseen sijoittuvat valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävät kantaverkon voimajohtojen yhteystarpeet. Maakuntakaavassa annettujen suunnittelumääräysten mukaan voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

## 7.2 Maakuntakaavan suhde tarkistettavaan maakuntakaavaan

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on kumottu tai muutettu osin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa, Kainuun maakuntakaavaa 2020 ja Kainuun vaihemaakuntakaavaa 2030. Edellä mainitut maakuntakaavat jäävät voimaan niiltä osin, kun tässä kaavassa ei ole osoitettu niihin muutoksia. Muiden Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen, Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan sekä Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan merkintöihin ja määräyksiin Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 ei aiheuta muutoksia. Uudet ja muuttuvat kaavamerkinnot on osoitettu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavakartalla 2035 ja kumoutuvat merkinnät erillisellä kartalla. Vaihemaakuntakaavaan kuuluvat kaavamerkinnot ja -määräykset, joka on osa vaihemaakuntakaavaa.

Vaihemaakuntakaava sisältää muutokset ja täydennykset seudullisesti merkittäviin tuulivoimaloiden alueisiin, sähköverkkojen toteutuneita varauksia ja kehittämistarpeita sekä periaatteita, joilla pyritään ohjaamaan tuulivoimaloiden alueiden suunnittelua ja tuulivoimarakentamista maakunnan alueella. Lisäksi vaihemaakuntakaavassa on osoitettu pohjavesialueet uusimpien selvitysten mukaisesti sekä valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jotka on päivitetty valtioneuvoston päätöksellä 2021 (YM/2021/70).

Maankäyttöluokkakohtaiset muutokset ja suhde tarkistettavaan maakuntakaavaan on esitetty tarkemmalla tasolla maakuntakaavaselostuksen kohdassa 5 Kaavan sisältö ja perusteet.

## 7.3 Kainuu-ohjelman toteutuminen

Kainuu-ohjelma sisältää vuoteen 2040 ulottuvan maakuntasuunnitelman ja maakuntaohjelman 2022-2025. Kainuu-ohjelman mukaisesti maakuntakaavoituksella edistetään maakunnan veto- ja pitovoimaa sekä hyvää ympäristöä, luonnon monimuotoisuutta ja kestävästä luonnonvarojen käyttöä osoittamalla riittävät ja tarkoituksenmukaiset aluevaraukset mm. kulttuuriympäristön vaalimiseen, maa- ja kalliokiviainesten ottoon ja elinkeinoelämän tarpeisiin. Tuulivoimatuotantoa ja voimajohtoverkon kehittämistarpeita ohjataan Kainuussa siihen parhaiten soveltuville alueille pitkäjänteisellä ja muut maankäyttötarpeet yhteensovittavalla suunnittelulla, valtakunnalliset

erityiskysymykset huomioiden. Kainuu-ohjelman tavoitteiden mukaan Kainuu kasvattaa uusiutuvan energian tuotantomäärää ja energiaomavaraisuutta sekä ylläpitää päätösvaltaansa energiantuotannossa.

## 7.4 Muiden suunnitelmien toteutuminen

### Pohjois-Suomen Elinkeinot murroksessa - Älykkään erikoistumisen strategia 2019–2023

Itä- ja Pohjois-Suomen alueen maakunnat (IP-alue) on valittu yhdeksi Euroopan komission pilot-tialueeksi, jossa kehitetään älykkääseen erikoistumiseen perustuvia toimintatapoja. Pilotin nimi on Elinkeinot murroksessa, tai tuttavallisemmin ELMO. Strategiatyössä on nimetty IP-alueen yhteisiksi älykkään erikoistumisen prioriteeteiksi mm. puhtaat teknologiat ja vähähiiliset ratkaisut. Elmo:n mukaisesti julkisilla toimijoilla on keskeinen rooli vähähiilisemmän yhteiskunnan kehittäjänä esim. maankäytön ohjauksen kautta.

### Ympäröivien alueiden maakuntakaavoitus

Kainuuta ympäröiviä maakuntia ovat Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa sekä Pohjois-Savo. Ympäröivien alueiden maakuntaliittoa sekä Kainuuseen rajoittuvia kaupunkeja ja kuntia on kuultu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 laatimisen eri vaiheissa. Tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 on osoitettu Murtomäen (Harsunlehdon) alue Kajaanissa muodostaa yhdessä Pohjois-Savon maakunnan puolella olevan tuulivoimaloiden alueen kanssa laajemman kokonaisuuden. Tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitettu Löytösuon ja Piiparinmäen alue Kajaanissa, Takiankangas Paltamossa ja Vaarinkangas Puolangalla muodostavat yhdessä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella olevien tuulivoima-alueiden kanssa laajemman kokonaisuuden. Näille alueille on osoitettu maakuntarajan ylittävää tuulivoimarakentamista. Voimajohtoverkon kehittämistarpeita on yhteensovitettu maakuntien rajalla vastaamaan maakuntien molemmiin puolisia tarpeita. Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon ekologisten yhteyksien selvitykset on yhteensovitettu maakuntien rajalla edistään ekologisen verkoston toimivuutta. Maakuntarajojen läheisyydessä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarpeen huomioida mahdolliset yhteisvaikutukset mm. asukkaisiin, ympäristöön, meluun ja maisemaan. Kainuun ja sen naapurimaakuntien maakuntakaavoituksen tuulivoimaloiden alueet on esitetty liitteessä 6.

### Ilmasto- ja ympäristövastuullinen Kainuu 2040

Kainuun ilmasto- ja energiasstrategia sekä ympäristöohjelma 2020 integroitiin Ilmasto- ja ympäristöystävällinen Kainuu –hankkeella osaksi maakunnan pitkän linjan tavoitteita ohjaavaa maakuntasuunnitelmaa ja sekä lyhyemmän aikajänteen maakuntaohjelmaa ja sen toteutussuunnitelmaa, TOPSU:a. Kainuu-ohjelman tavoitteiden mukaan Kainuu kasvattaa uusiutuvan energian tuotantomäärää ja energiaomavaraisuutta sekä ylläpitää päätösvaltaansa energiantuotannossa. Tavoitteeseen päästään mm. ohjaamalla tuulivoimatuotanto ja voimajohtoverkon kehittämistarpeet Kainuussa siihen parhaiten soveltuville pitkäjänteisellä ja muut maankäyttötarpeet yhteensovitavalla suunnittelulla valtakunnalliset erityiskysymykset huomioiden.

# 8 Suunnitteluvaiheet ja osallistuminen

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen keskeisimpiä osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyjä ovat lakisääteiset nähtävillä olot, lausunnot ja mielipiteet, viranomais- ja sidosryhmäneuvottelut sekä muut esittely- ja keskustelutilaisuudet. Osallisilla on ollut mahdollisuus vaikuttaa ja antaa palautetta koko kaavaprosessin ajan. Kaava-aineisto on ollut nähtävillä Kainuun liiton verkkosivuilla ([www.kainuunliitto.fi](http://www.kainuunliitto.fi)) ja aineisto on päivitetty ajantasaiseksi kaavaprosessin edetessä. Kaava-aineistojen julkipanoon liittyen on kuulutettu virallisesti kaavaprosessin aikana. Lisäksi on laadittu verkko- ja mediatiedotteita. Kainuun maakuntakaavan tarkistamiseen liittyviä lehtiartikkeleita on ollut valmisteluaikana mm. Kainuun Sanomissa 21.11.2019, 23.1.2020, 1.2.2020, 5.2.2020, 13.8.2020, 25.8.2020, 14.9.2020, 22.6.2021, 18.9.2021, 7.10.2021, 11.10.2021, 13.10.2021, 18.9.2021, 10.12.2021, 20.1.2022, 9.2.2022, 5.5.2022, 11.2.2022, 12.2.2022, 14.2.2022, 16.2.2022, 24.5.2022, 14.9.2022, 8.11.2022, 17.11.2022, 21.11.2022, 4.1.2023, 21.1.2023, 24.1.2023, 8.3.2023, 16.3.2023, 24.3.2022, 31.3.2022, 6.4.2023, 6.5.2023, 13.6.2023 ja 30.8.2023. Ylä-Kainuu -lehdessä 21.1.2020, 24.6.2021, 8.2.2022, 24.2.2022, 8.3.2022, 24.1.2023 Sotkamo-lehdessä 21.1.2022, Puolanka-lehdessä 29.12.2021 ja Ylen verkkosivuilla 22.11.2019, 1.10.2021, 22.11.2021, 4.5.2022 ja 17.3.2023.

## 8.1 Aloitus- ja lähtökohtavaihe

### 8.1.1 Päätöksenteko

- Kaavan laatimispäätös, maakuntavaltuusto 17.6.2019
- Kaavan vireilletulosta kuuluttaminen 22.6.2020
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) luonnos sekä Lähtökohdat ja tavoitteet - raporttiluonnos nähtävillä 12.8.–14.9.2020
- 1. viranomaisneuvottelu 26.10.2020 (MRA 11 §)
- OAS sekä Lähtökohdat ja tavoitteet lausunnot ja vastineet, maakuntahallitus 23.11.2020
- OAS ja Lähtökohdat ja tavoitteet -raportin hyväksyminen, maakuntahallitus 23.11.2020
- OAS:n tarkistaminen, maakuntahallitus 19.4.2021, 15.11.2021 ja 28.11.2022.

### 8.1.2 Kuntayhteistyö, vaikutusten arviointiryhmä ja muu sidosryhmäyhteistyö

- Metsähallitus 16.1.2020 ja 17.2.2020
- Tuulivoimatoimijat 29.1.2020, 4.2.2020, 12.3.2020, 8.5.2020



- Loiste Oy 27.1.2020
- Puolustusvoimat 4.2.2020
- Luonnonvarakeskus 5.2.2020
- Fingrid Oyj 5.2.2020
- Kainuun ELY-keskus 10.2.2020 ja 2.10.2020
- Kuntien yhdyshenkilöt 13.2.2020
- Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun piiri ry ja Kainuun Lintutieteellinen Yhdistys ry 18.2.2020
- Vapo Oy 4.6.2020
- Toimijoiden yhteistapaaminen 10.11.2020
- Fortum Oy 29.9.2020

### 8.1.3 Lausuntojen ja muistutusten huomioon ottaminen

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä lähtökohdat ja tavoitteet -vaiheen yhteydessä osallisilta on pyydetty lausunto yhteensä 151 eri taholta ja niistä on saatu 39 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Saaduissa lausunnoissa ja mielipiteissä osalliset ottivat kantaa tavoitteisiin, vaikutusten arviointiin, tarvittaviin taustaselvityksiin, maakuntakaavojen yhteensovittamiseen, maisema- ja matkailuarvoihin, luontoarvoihin, osallistamiseen, pohjavesialueisiin, tuulivoimaloitten tavoitemäärien suuruuteen sekä kaavasta poistettaviin alueisiin (mm. Teerivaara). Palautteen perusteella raporttien tausta-aineistoa täydennettiin muun muassa pohjavesien nykytilan tarkentamisella, tavoitteita tarkennettiin monen eri toimijan osalta, sekä vaikutusten arviointia ja osallistamiskeinoja laajennettiin.

### 8.1.4 Esitykset ja niiden huomioon ottaminen

Suomen luonnonsuojeluliitto ry on esittänyt (5.12.2020) huomioimaan SuoMaan suojelu- ja ennallistamisaloitteen. Suomenselän ja Maanselän suojelu- ja ennallistamisaloite käsittää Kainuun alueella yhteensä 45 metsä- ja suoaluetta, joita Suomen luonnonsuojeluliitto ry on ehdottanut suojeltaviksi, säästettäväksi tai ennallistettaviksi. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 valmistelussa on otettu huomioon suojelualueet, jotka perustuvat valtakunnallisiin ja maakunnallisiin päätöksiin. Aloitteessa esitetyt alueet eivät sisälly valtakunnallisiin suojeluohjelmiin, eivätkä ne ole nousseet esille suojelukohteina maakunnallisissa selvityksissä, joten esitettyjä uusia suojelualueita ei huomioida Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 suojelukohteena. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten mukaan suunnittelussa tulee huomioida tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset mm. luonnon monimuotoisuuteen sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

## 8.2 Luonnosvaihe

### 8.2.1 Päätöksenteko

- Kaavaluonnoksen asettaminen nähtäville, maakuntahallitus 14.12.2021
- Kaavaluonnos nähtävillä 22.12.2021-31.1.2021
- Kaavaluonnoksen lausunnot ja vastineet, maakuntahallitus 23.1.2023.

### 8.2.2 Kuntayhteistyö, vaikutusten arviointityöryhmä ja muu sidosryhmäyhteistyö

- Puolustusvoimat 8.6.2021, 3.9.2021, 8.9.2021, 25.11.2021
- Tuulivoimatoimijat 15.2.2021, 16.2.2021, 3.3.2021 ja 30.3.2021, 7.6.2021, 24.8.2021, 8.9.2021, 30.9.2021, 21.11.2022, 14.12.2022, 17.1.2023
- Fingrid Oyj 23.6.2021, 7.9.2021, 1.10.2021, 19.9.2022
- Kainuun ELY-keskus 18.8.2021, 29.9.2021, 6.7.2022, 18.8.2022, 18.10.2022
- Kuntien yhdyshenkilöt 18.8.2021, 8.9.2021, 28.9.2022
- Paliskunnat 31.8.2021, 4.10.2021 (Halla, Näljänkä)
- Kulttuuriympäristöasiantuntijat 1.9.2021
- Loiste Oy / Kajave Oy 22.9.2021, 24.11.2021
- Naapurimaakuntien liitot: Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 23.9.2021, 16.11.2021, 23.9.2022, Pohjois-Savon liitto 1.10.2021, 27.9.2022 ja Pohjois-Pohjanmaan liitto 19.10.2021, 2.6.2022, 21.9.2022
- Kajaanin kaupunki 29.9.2021, 8.6.2022, 30.11.2022
- Puolanka 5.10.2021
- Hyrynsalmi 6.10.2021
- Paltamo 6.10.2021
- Ristijärvi 15.10.2021
- Yritystapaamiset 28.10.2021, 10.11.2021
- Itäisen Suomen kantaverkon kehittämistarpeet 17.12.2021
- Suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arviointi -työryhmä: 17.1.2022, 25.2.2022, 6.5.2022, 25.5.2022, 26.8.2022
- Metsähallitus 24.3.2022
- Keski-Pohjanmaan liitto 1.6.2022
- Luonnonvarakeskus 2.8.2022
- Luonnonsuojelujärjestöt 18.8.2022

### 8.2.3 Lausuntojen ja muistutusten huomioon ottaminen

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 luonnos oli nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022. Maakuntakaavaluonnoksesta pyydettiin lausunto yhteensä 163 eri taholta. Lausuntoja saatiin 50 kpl ja mielipiteitä 50 kpl. Mielipiteiden allekirjoittajia oli yli 370. Lausunnoissa ja mielipiteissä otettiin kantaa mm. vaikutusten arviointiin, melu- ja välkevaikutuksiin, luontoarvoihin, vakituisen ja vapaa-ajan asutuksen huomioimiseen suhteessa tuulivoima-alueisiin. Lisäksi esitettiin uusia tuulivoima-alueita ja esitettiin tuulivoima-alueita poistettavaksi. Kainuun maakuntahallitus käsitteli ja hyväksyi lausuntoja ja mielipiteitä koskevat vastineet 23.1.2023. Yhteenveto saaduista palautteista ja vastineista on saatavilla Kainuun liiton verkkosivuilla.

### 8.2.4 Esitykset ja niiden huomioon ottaminen

Luonnosvaiheessa ennen maakuntakaavaluonnoksen nähtäville asettamista Kainuun liitto on vastaanottanut yhden esityksen maakuntakaavaan. Kuikan tila, joka sijaitsee Puolangalla Somerjärven rannalla on esittänyt (10.06.2021), että Puolanka julistettaisiin luontoarvoja kunnioittavaksi, tuulivoimavapaaksi paikkakunnaksi. Kuikan tilan pihapiiri toimii monipuolisena hyvinvointi-, terveys-, majoitus-, kulttuuri- ja luontovirkistyspalveluita tarjoavana keskuksena, jonka myyntivaltina toimivat luontoarvot, niiden vaaliminen, ympäristön hiljaisuus ja rauhallisuus.

Maakuntakaavaluonnoksen nähtävillä olon jälkeen virallisten kuulemiskierrosten ulkopuolella Kainuun liitto on vastaanottanut useita kannanottoja (erillisliite 24). Kannanotot ovat koskeneet mm. tuulivoiman mahdollisia terveyshaittoja, infraääntä, mikromuovin irtoamista sekä radioaktiivista säteilyä lavoista sekä kielteistä vaikutusta luontomatkailuun, viihtyvyyteen ja poronhoitoon. Kannanotoissa on kritisoitu tuulivoiman ulkomaista omistusta, tuulivoimatuottoja ulkomaisille osakkeenomistajille, kiinteistöveron todellista määrää ja tuulivoiman kaavoittamista Kainuuseen. Osallisten ja muiden tahojen Kainuun liitolle toimittama erilainen tutkimus- ja selvitystieto on ollut kaavan laadinnan aikana tiedossa ja käytettävissä. Kannanotoissa on nostettu esille, että kansalaisten kuuleminen ja osallistaminen ei ole ollut riittävää maakunnan ja kuntien tuulivoimarakentamisen suunnittelussa eikä luontoarvoja ole riittävästi huomioitu esimerkiksi maakotkan riittävän pesintäalueen turvaamiseksi. Tuulivoima on koettu kaavoitettavan liian lähelle sekä vakituista että loma-asutusta. Kannanotoissa on myös pyydetty huomioimaan uusi seudullisesti merkittävä tuulivoima-alue maakuntakaavaan.

Kainuun liittoon toimitettu tiedoksi Kajaanin kaupungille 11.5.2022 toimitettu adressi "EI TUULIVOIMAA Kajaanin ETELÄISEN- JA VUOLIJÖEN KYLIEN ALUEELLE", jonka on allekirjoittanut yhteensä 715 henkilöä. Adressissa vastustetaan Kajaanin eteläpuoleisten tuulivoimahankkeiden toteuttamista sekä mahdollisesti tulevaisuudessa samoille alueille suunniteltavia tuulivoimahankkeita (Löytösuo, Kokkosuo, Luolakangas, Katajamäki, Harsunlehto ja Kivikangas), joihin on ollut suunnitteilla yhteensä noin 200 tuulimyllyä. Adressin allekirjoittaneet perustelevat kantaansa ympäristövaikutuksilla.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa osoitettavat tuulivoimaloiden alueet perustuvat Kainuussa laadittujen selvityksiin sekä ympäristöhallinnon ja eri lähteistä koottujen tietojen avulla laadittuun kokonaistarkasteluun, osallistuvaan suunnitteluprosessiin sekä maakunnalliseen päätöksentekoon. Kaavaprosessin aikana saatujen palautteiden ja maakuntahallituksen linjausten mukaisesti maakuntakaavan vaikutusten arviointia on tarkennettu ja mm. tuulivoimaloiden alueiden osa-aluemerkintöjä on arvioitu uudelleen. Maakuntakaavan tarkistamisessa pyritään kiinnittämään käytettävissä olevien resurssien rajoissa erityistä huomiota vuorovaikutteiseen, avoimeen ja selkeään kaavoitusprosessiin, johon on helppo osallistua ja vaikuttaa. Maakuntakaava mahdollistaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon siinä osoitetuille alueen erityisominaisuutta kuvaaville alueille (osa-aluemerkintä). Kunta voi päättää, osoittaako se maakuntakaavassa osoitetuille alueille tuulivoimatuotantoa.

## 8.3 Ehdotusvaihe

### 8.3.1 Päätöksenteko

- Viranomaisten ja yhteisöjen lausunnot kaavaehdotuksesta 24.05.-26.06.2023
- 2. viranomaisneuvottelu 13.9.2023 (MRA 11 §)
- Kaavaehdotuksen lausunnot ja vastineet, maakuntahallitus keskusteli lausunnoista ja vastineista ja hyväksyi vastineet kokouksessaan 18.8.2023
- Kaavaehdotuksen asettaminen nähtäville, maakuntahallitus 18.8.2023
- Kaavaehdotus nähtävillä 20.9.-23.10.2023
- Kaavaehdotusta koskevat muistutukset ja vastineet, maakuntahallitus XX.XX.XXXX

### 8.3.2 Kuntayhteistyö, vaikutusten arviointityöryhmä ja muu sidosryhmäyhteistyö

- KaiCell Fibers Oy 24.1.2023
- Puolustusvoimat 25.1.2023, 17.4.2023
- Hyrynsalmi 2.2.2023
- Kajaanin kaupunki 9.2.2023, 24.2.2023
- Tuulivoimatoimijat 21.2.2023, 27.2.2023, 27.3.2023, 30.3.2023, 26.4.2023
- Paltamo 22.2.2023
- Puolanka 1.3.2023
- Hallan paliskunta 16.3.2023
- Ympäristöministeriö 20.3.2023, 7.9.2023
- Kainuun ELY-keskus 24.2.2023, 20.3.2023, 17.8.2023
- Ristijärvi 22.3.2023
- Sotkamo 24.3.2023

- Suomussalmi 27.3.2023
- Metsähallitus 18.4.2023, 20.4.2023
- Pohjois-Savon liitto ja Pohjois-Pohjanmaan liitto 6.9.2023
- Suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arviointi -työryhmä: 23.8.2023

### 8.3.3 Lausuntojen huomioon ottaminen

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaehdotuksesta on pyydetty maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti lausuntoja 24.05.-26.06.2023. Lausuntoja on pyydetty 160 taholta ja niitä on saatu 54 kpl. Lausuntojen mukaan tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamista pidetään tärkeänä. Lausunnoissa otettiin kantaa mm. maakuntakaavan suunnittelumääräyksiin, voimajohtoihin, ekologiin yhteyksiin ja laajojen yhtenäisten metsäalueiden säilymiseen, vaikutusten arviointiin, maakuntakaavaselostuksessa esitettyihin tietoihin ja kartta-aineistoihin (esim. liikennejärjestelmää ja poronhoitoa koskien), seudullisesti merkittävän tuulivoimaloiden rajaon, metsästysmahdollisuuksien turvaamiseen, kaavan osallistumisen järjestämiseen sekä tutka- ja radiojärjestelmien toimivuuteen. Lisäksi esitettiin tuulivoima-alueiden laajentamista, yhtä uutta tuulivoimaloiden aluetta ja esitettiin tuulivoima-alueita poistettavaksi. Lausuntojen perusteella kaavaehdotukseen on tehty muutoksia mm. tarkentamalla vaikutusten arviointia (maisema, yhteisvaikutukset, ilmasto, maa- ja kallioperä, elinkeinoelämä, radiojärjestelmät), täydentämällä kaavaselostusta (mm. maakuntakaavan oikeusvaikutuksista) ja sen kartta-aineistoja, tarkentamalla suunnittelumääräyksiä sekä vaikutusten arviointiin perustuen muuttamalla tv-23 Katajamäen tuulivoima-alueen rajausta ja poistamalla pääsähköjohdon yhteystarve Kytölehdon tuulivoimaloiden alueelle tarpeettomana.

### 8.3.4 Esitykset ja niiden huomioon ottaminen

Maakuntakaavan ehdotusvaiheessa Kainuun liittoon on saapunut palautetta koskien Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen maisemavaikutusten arviointi -selvityksen todettuja RKY-kohteita (Erillisliite 24). Saadun palautteen perusteella päivitetään Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen maisemavaikutusten arviointi -selvitystä Karppalan myllyn RKY kohteen osalta. Saapuneissa kannanotoissa otetaan kantaa myös maakuntakaavaan liittyvien havainnekuvien määrään ja sijaintiin sekä vaikutuksiin luontomatkailuun. Maakuntakaavan vaikutusten arviointia tarkennetaan kaavaprosessin kuluessa. Maakuntakaavoituksessa ei ole mahdollista laatia havainnekuvaa tai maisema-arviointia jokaiselta paikalliselta kohteelta tai kiinteistöltä. Maakuntakaavan havainnollistava materiaali antaa yleiskuvan maiseman muutoksesta, joka tarkentuu yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun esimerkiksi tuulivoimaloiden sijainti ja määrä sekä kokonaiskorkeus ratkaistaan.

Kannanotoissa on myös käsitelty mm. kaavaselostuksessa esitettyjä tietoja (mm. kuntakaavoitustilanne), tuulivoiman kielteistä meluvaikutusta, kielteistä vaikutusta maanpuolustukseen,

kiinteistöjen arvoon, luontomatkailuun, maisemaan, loma-asumiseen, viihtyvyyteen ja luontoarvoihin sekä esitetty tuulivoima-alueita poistettavaksi (Erillisliite 24).

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa osoitettavat tuulivoimaloiden alueet perustuvat Kainuussa laadittujen selvityksiin sekä ympäristöhallinnon ja eri lähteistä koottujen tietojen avulla laadittuun kokonaistarkasteluun, osallistuvaan suunnitteluprosessiin sekä maakunnalliseen päätöksentekoon. Kaavaprosessin aikana saatujen palautteiden ja maakuntahallituksen linjausten mukaisesti maakuntakaavan vaikutusten arviointia on tarkennettu. Maakuntakaava mahdollistaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon siinä osoitetuille alueen erityisominaisuutta kuvaaville alueille (osa-aluemerkintä). Kunta voi päättää, osoittaako se maakuntakaavassa osoitetuille alueille tuulivoimatuotantoa.

## 8.4 Hyväksymisvaihe

### 8.4.1 Päätöksenteko

- Kaavan hyväksyminen, maakuntahallitus XX.XX.XXXX ja maakuntavaltuusto XX.XX.XXXX

## 9 Selvitykset

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §) mukaan maakuntakaavan tulee perustua riittäviin tutkimuksiin ja selvityksiin. Tuulivoimamaakuntakaavan lähtökohtana ovat voimassa oleva lainsäädäntö, Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat, erilliselvitykset sekä vireillä olevat tuulivoimahankkeet.

Voimassa olevan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 selvityksiin kuuluivat muun muassa Suomen Tuuliatlas eli tuulienergiakartasto (2009), Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys (2011) sekä Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennysselvitys (2013), joita on osin hyödynnetty myös maakuntakaavan tarkistamisessa. Osana kaavan valmistelua erillisen uuden tuulivoimaselvityksen sijasta tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamistyössä on toteutettu tuulivoimaloiden alueiden kokonaistarkastelu (Kainuun liitto, 2020–2023). Pääasiassa paikkatietoihin pohjautuvassa tarkastelussa on arvioitu monipuolisesti eri alueiden soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon Kainuussa laadittujen selvitysten, ympäristöhallinnon ja eri lähteistä koottujen muiden tietojen perusteella. Tuulivoimaloiden alueiden soveltuvuuden arviointi on kuvattu tarkemmin kohdassa 5.1.1.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä on koottu Kainuun maiseman perusselvitys (Kainuun liitto, 2021), Luonnonvarakeskukselta hankittuun erilliseen tietoaaineistoon perustuva susi- ja metsäpeuraportti (2023), Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa -raportti (Kainuun liitto 2023a) ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan vaikutukset Natura 2000 -verkoston alueisiin -raportti (Kainuun liitto 2023b). Lisäksi on valmistunut Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen maisemavaikutusten arviointi (FCG 2022) ja sitä täydentävä näkymäalueanalyysi- ja valokuvasoviteaineisto (FCG 2023), Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan aluetalousvaikutusten arviointi (Ramboll 2022a) sekä Liikennöitävyyselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoima-alueille (Ramboll Finland Oy 2022b). Lisäksi laaditaan erillinen maisemavaikutusten täydennysselvitys.

Kainuun maiseman perusselvityksessä (2021) esitetään maakunnan maisemarakenne, suunnittelu- ja vaikutusalueen arvokohteet, sekä kuvataan maisemamuutoksen kannalta muut tärkeät kohteet. Sen laadintaan ovat osallistuneet mm. Kainuun Museo, Kainuun ELY-keskus, Museovirasto, Metsähallitus sekä Kajaanin kaupunki. Raportin pohja-aineistona on käytetty Kainuun liiton selvityksiä, ympäristöhallinnon ohjeita, avoimia paikkatietoja ja kirjallisuutta. Kainuun maiseman perusselvitys toimii esiselvityksenä tarkemmalle maisemavaikutusten arvioinnille.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen maisemavaikutusten arviointi (FCG 2022) selvityksen tavoitteena on ollut tuottaa riittävät tiedot Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseen maisemavaikutusten arvioinnin näkökulmasta. Selvityksessä on myös mm. näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet maakuntakaavaluonnoksesta. Kaavaluonnoksessa esitetty kaavaratkaisu on tarkentunut kaavaehdotukseen, mikä muuttaa havainnollistavassa aineistossa



esitettyä laskennallista voimalasijoittelua ja maisemaan kohdistuvaa vaikutusta. Maakuntaakaan valmistelun ehdotusvaiheessa on valmistunut täydentävä näkymäalueanalyysi- ja valokuva-soviteaineisto (FCG 2023). Kaavaehdotuksesta saatujen lausuntojen perusteella laaditaan erillinen maisemavaikutusten täydennys selvitys.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan laadinnan aikana on selvitetty vaikutuksia susiin ja metsäpeuroihin. Luonnonvarakeskukselta hankitun erillisen tietoaineiston (2020) sekä sitä täydentävien lähteiden perusteella on koottu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamista koskeva susi- ja metsäpeuraraaportti (luonnos 2023). Raportissa arvioidaan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden vaikutuksia metsäpeurojen ja susien elinalueisiin perustuen mm. Luonnonvarakeskuksen aineistoihin. Raportin tulokset on huomioitu kaavaratkaisun valmistelussa. Suden ja metsäpeuran esiintymisalueiden sijaintitieto on salassa pidettävää tietoa, jonka vuoksi raporttiluonnos on saatavilla vain erikseen laadittavien sopimusten avulla. Selvitys tarkentuu maakuntakaavan valmistelun edetessä.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä on laadittu erillinen aluetalousvaikutusten arviointi selvitys (Ramboll 2022a). Selvityksessä on tuotettu tietoa mm. maakuntakaavan vaikutuksista investointeihin, BKT:hen, liikevaihtoon, arvonlisäykseen, veroihin ja työllisyyteen. Arviointiselvitys perustuu resurssivirtamalliin, joka on kehitetty SITRA:n toimeksiannosta Ramboll Finlandin ja Luke:n yhteistyönä 2013–2015. Arviointiin liittyy epävarmuutta mm. sähkön hinnan vaihtelun ja tuulivoimaloiden alueiden toteutumiseen liittyen.

Liikennöitävyys selvityksessä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoima-alueille (Ramboll 2022b) on tarkasteltu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien maakuntakaavoihin ehdolla olevien tuulivoimaloiden alueiden saavutettavuutta. Työ toteutettiin olemassa olevien lähtötietojen perusteella, eikä yksityiskohtaisia tarkasteluja tai tutkimuksia selvityksen yhteydessä tehty. Tulokset eivät tarjoa kattavaa tietoa käytännön kuljetusten toteuttamiseksi, vaan tunnistettuja keskeisimpiä pääreittejä voidaan hyödyntää lähtökohtana tuulivoimalarakentamiseen liittyvien kuljetustarpeiden huomioon ottamiseksi maankäytön ja liikenneverkon suunnittelussa sekä pääreittien kehittämisessä tuulivoimalakuljetuksille soveltuviksi.

Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa -raportissa (Kainuun liitto 2023a) on tuotettu tietoa ja muodostettu kokonaiskuva suojelualueiden kytkeytyneisyydestä sekä eläimistön leviämisen ja liikkumismahdollisuuksista Kainuun alueella. Raportti perustuu paikakatietopohjaiseen tarkasteluun ja kirjallisuuskatsaukseen sekä mm. Kainuun ELY-keskuksen, Metsähallituksen ja Luonnonvarakeskuksen palautteeseen. Käytettyihin aineistoihin kuuluvat mm. metsien monimuotoisuutta kuvaava Zonation-aineisto, luonnonsuojelualueet, Corine maanpeite -aineisto, Kainuun liiton ja Suomen ympäristökeskuksen ELMA-hanke (2016) sekä lajikohtaisia aineistoja (mm. susi, metsäpeura, maakotka). Raportin tarkoituksena on toimia maakuntakaavoituksen taustaselvityksenä, jonka tarkasteluja voidaan hyödyntää pohjatietona maakuntakaavoituksen lisäksi myös sitä tarkemmassa suunnittelussa.

Suunnittelun muita lähtökohta-aineistoja ovat:

- Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa, Suomen ympäristökeskus ja Kainuun liitto, 2016.
- Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2009.
- Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun liitto 2015.
- Kainuun maiseman perusselvitys, Kainuun liitto 2021.
- Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun liitto 2016.
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun liitto 2019.
- Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, Kainuun liitto 2020.
- Kainuun ilmastostrategia 2020, 2011.
- Kainuun ympäristöohjelma 2020, 2013.
- Kainuun biotalousstrategia 2015–2020.
- Kainuun alueellinen metsäohjelma 2021-2025, Metsäkeskus.
- Kainuun energiaselvitys, 2014.
- Kainuun bioindikaattoriselvitys 2017.
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan aluetalousvaikutusten arviointi 04/2022.
- Kainuu-ohjelma. Maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2022-2025. Kainuun liitto 2021.
- Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö, Suomen Ympäristö 6/2016).
- Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjut Kainuussa, Kainuun ympäristökeskus 2001.
- Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Kainuussa, Kainuun ympäristökeskus 2000.
- Muinaisjäännösrekisteri, Museovirasto.
- Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Museovirasto.
- Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.
- Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys, Kainuun osaselvitys, Sisä-Suomen liitot, 2011 .
- Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennysselvitys, Kainuun liitto B:5.
- Suomen ilmatilan lentoesterajoituspinnat, Finavia ([www.finavia.fi/esteeton-ilmatila](http://www.finavia.fi/esteeton-ilmatila)).
- TuuliAtlas, Ilmatieteenlaitos 2009.
- Tuulivoimalaohje, Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen, Liikennevirasto, Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .
- Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, MARUhanke (2011–2014, Kainuun ELY-keskus ja Lapin ELY-keskus).

- Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat, Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 32/2011.
- Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat, Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 14/2007.
- Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 2/2018.
- Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta sekä muut saatavilla olevat lajistotietojärjestelmien aineistot.
- Metsähallituksen Luontopalvelujen saatavilla olevat paikkatietoaineistot.
- Ympäristöhallinnon pohjavesialueita koskevat tietoaineistot.
- Muut mahdolliset asiaan liittyvät suunnitelmat ja selvitykset.

Suunnittelussa huomioidaan naapurimaakuntien voimassa olevat maakuntakaavat ja muu maakuntakaavoitusaineisto sekä mahdollinen muu kaavaprosessin aikana syntyvä asiaan liittyvä aineisto.

# 10 Kaavan toteuttaminen ja seuranta

Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä. Sen toteuttaminen tapahtuu ja täsmentyy yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä. Maakuntakaava toteutuu sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen ohjausvaikutuksen kautta että viranomaisia koskevan maakuntakaavan toteuttamisvelvoitteen ja muihin lakeihin liittyvän huomioonottamisvelvoitteen kautta. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää, että viranomaiset ottavat maakuntakaavan huomioon alueidenkäyttöä koskevien toimenpiteiden suunnittelussa ja toteuttamispäätöksiä tehtäessä. Viranomaisten on pyrittävä edistämään maakuntakaavan toteuttamista ja katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta kaavan toteuttamista.

Tuulivoiman tuotantoon osoitettujen alueiden yksityiskohtaisemmasta suunnittelusta, ympäristövaikutusten arvioinnista sekä rakentamisluvista vastaavat tuulivoimatoimijat ja maanomistajat yhdessä kaupunkien ja kuntien sekä lupaviranomaisten kanssa. Yksityiskohtaisemmasta laitteiston kuljetuksiin ja sähköverkkoon liittyvästä suunnittelusta vastaavat tuulivoimatoimijat yhdessä tienpidosta vastaavien viranomaisten sekä kuljetusyrittäjien ja sähköverkkoyhtiöiden kanssa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavoituksessa osoitetuilla tuulivoimaloiden alueilla (yht. 23 kpl) on kaavan tarkistamisen aikana toteutunut tai rakenteilla kolme aluetta ja vireillä yksityiskohtaisempi suunnittelu 17 alueella, joilla maakuntakaavan voidaan arvioida toteutuvan todennäköisimmin.

Maakuntakaavan toteutusta ja ajantasaisuutta seurataan yksityiskohtaisemman kaavoituksen ja maankäytön suunnittelun kautta. Maakuntakaavan ajantasaisuuden arviointi tehdään aina, kun tapahtuu merkittäviä muutoksia maakuntakaavoituksen kannalta keskeisessä lainsäädännössä tai maakuntakaavan tietoperustassa. Maakuntakaavan ajantasaisuutta arvioidaan säännöllisesti myös maakuntasuunnitelman laadinnan yhteydessä.

# 11 Yhteenveto

Kainuun maakuntavaltuusto teki 17.6.2019 päätöksen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen käynnistämisestä. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen lähtökohtana on Kainuun voimassa oleva tuulivoimamaakuntakaava 2030 ja sen ajantasaistaminen tuulivoimarakentamista koskevan ohjaamisen osalta.

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen tavoitteena on päivittää ja ajantasaistaa voimassa oleva Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Tuulivoimamaakuntakaavan tavoitteena on mahdollistaa seudullisesti merkittävän kokoluokan tuulivoimatuotannon toteuttamis- ja toimintaedellytykset Kainuussa ja yhteensovittaa nämä tarpeet muiden maankäytön tarpeiden kanssa. Maakuntakaavassa osoitettavien alueiden vaihtoehtotarkastelu on perustunut vaikutusten arvioinnin avulla tehtyyn eri alueiden soveltuvuuden arviointiin. Arvioinnin lähtökohtana on ollut 53 potentiaalista aluetta (yht. 174 520 ha), joista osa ovat tarkemmin arvioitavina jo meneillään olevissa kuntien yleiskaavaprosesseissa ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä.

Kaavaprosessin myötä Kainuun maakuntakaavoituksessa osoitettavat tuulivoimaloiden alueet ovat täsmentyneet 23 alueeksi, joista 6 säilyy Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 mukaisena ja joista 17 perustuu uutena tai muuttavana Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan 2035. Kaavaratkaisu perustuu eri alueiden soveltuvuuden arviointiin, eri osapuolten esittämiin tavoitteisiin, selvityksiin sekä saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin. Kaavaratkaisuun liittyen on järjestetty erillisneuvotteluja kaava-alueen kuntien ja muiden keskeisten sidosryhmien kanssa. Maakuntakaavoituksen ja yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä tehty vaikutusten arviointi on vaikuttanut tuulivoimaloiden alueiden sijoittumiseen ja rajauksiin.

Vaihemaakuntakaavassa on määritetty seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotantoalueen koon alarajaksi koko Kainuun alueella pääsääntöisesti 10 tuulivoimalaa lukuun ottamatta Oulujärven ranta-alueita, jossa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotantoalueen koon alaraja on 3 tuulivoimalaa. Vaihemaakuntakaavoituksessa on osoitettu vähintään seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet ja voimajohtojen kehittämistarpeet. Niiden sijoittumista ohjaavilla kaavamerkinnoilla ja -määräyksillä on tarkoitus turvata tuulivoiman tuotanto ja sen kehittymisen mahdollisuudet Kainuussa. Seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden koon alarajan määrittelyllä on tarkoitus turvata tuulivoimarakentamisen suunnitelmallisuus ja yhteensovittaminen seudullisesti merkittävien muiden maankäyttötarpeiden kanssa. Vaihemaakuntakaavassa on osoitettu pohjavesialueet Kainuussa uusien selvitysten mukaisesti ja kumottu Kainuun maakuntakaavassa osoitetut tärkeät pohjavesialueet. Lisäksi vaihemaakuntakaavassa on osoitettu Valtioneuvoston vuonna 2021 hyväksymät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jotka korvaavat vuonna 1995 Valtioneuvoston päättämät maakuntakaavassa 2020 osoitetut valtakunnallisesti arvokkaat alueet.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 kumoaa tai muuttaa voimaan tullessaan osin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa 2030, Kainuun maakuntakaavaa 2020 ja Kainuun

vaihemaakuntakaavaa 2030. Edellä mainitut maakuntakaavat jäävät voimaan niiltä osin, kun tässä kaavassa ei ole osoitettu niihin muutoksia. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu muutokset voimassa olevan tuulivoimamaakuntakaavan 2030 vähintään seudullisesti merkittäviin tuulivoimaloiden alueisiin (osa-aluemerkintä) sekä niitä koskevat muutostarpeet voimajohtoyhteyksien osalta. Lisäksi tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu pohjavesialueet uusimpien selvitysten perusteella sekä Valtioneuvoston 2021 päättämät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Muiden Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen, Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan sekä Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan merkintöihin ja määräyksiin Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 ei aiheuta muutoksia.

Vaihemaakuntakaava (kaavakartta) on laadittu mittakaavaan 1:250 000.

Vaihemaakuntakaavan 1. ja 2. viranomaisneuvottelut on pidetty. Maakuntahallitus on hyväksynyt tuulivoimamaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä lähtökohdat ja tavoitteet. Maakuntahallitus on päättänyt tarkistaa osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa kolme kertaa. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnos on ollut julkisesti nähtävillä 22.12.2021 – 31.1.2022. Kainuun maakuntahallitus on käsitellyt kaavaluonnoksesta saadut lausunnot ja palautteet sekä antanut niitä koskevat vastineet 23.1.2023. Maakuntakaavaehdotuksesta pyydettiin lausuntoja 160 taholta aikavälillä 24.05.-26.06.2023. Lausunto saatiin 54. Kainuun maakuntahallitus on käsitellyt kaavaehdotuksesta saadut lausunnot sekä antanut niitä koskevat vastineet 18.9.2023.

*Teksti tarkentuu tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen valmisteluprosessin edetessä.*

# Yhteystiedot

Kainuun maakuntakaavaa valmistelee Kainuun liiton alueidenkäytön vastuualue. Kaavan valmistelua johtaa suunnittelujohtaja Sanna Schroderus.

## **Kainuun liitto**

Kauppakatu 1 (maakuntakaava-asiat 3 krs.)

87100 Kajaani

Puh. 040 722 0900

[www.kainuunliitto.fi](http://www.kainuunliitto.fi)

## **Alueidenkäytön henkilöstö:**

### **Suunnittelujohtaja Sanna Schroderus**

Puh. 044 7100 873

[sanna.schroderus@kainuunliitto.fi](mailto:sanna.schroderus@kainuunliitto.fi)

### **Maankäyttöasiantuntija Martti Juntunen**

Puh. 044 7100 850

[martti.juntunen@kainuunliitto.fi](mailto:martti.juntunen@kainuunliitto.fi)

### **Suunnittelija Sanna Nikola-Määttä**

Puh. 044 4100 745

[sanna.nikola-maatta@kainuunliitto.fi](mailto:sanna.nikola-maatta@kainuunliitto.fi)

### **Maankäyttöasiantuntija Teppo Törmä**

Puh. 044 4100 731

[teppo.torma@kainuunliitto.fi](mailto:teppo.torma@kainuunliitto.fi)



# Lähteet

- Broekel, T. Alfken, C. 2015. Gone with the wind? The impact of wind turbines on tourism demand. *Energy Policy*, Vol. 86, pp. 506-519.
- ABO Wind Oy (2021). Sivakkalehdon tuulivoimahanke. <https://www.abo-wind.com/fi/toiminta/tuulivoimakehitys/projektit/sivakkalehto.html>. 10.9.2021
- ABO Wind Oy (2019). Kajaanin tuulivoimahanke. <https://www.abowind.com/fi/toiminta/tuulivoimakehitys/projektit/kajaani.html>. 4.12.2019
- Birdlife Suomi ry (2014). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa.
- BirdLife Suomi ry (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023.
- Colman, J. E., D. Tsegaye, K. Flydal & I. M. Rivrud, E. Reimers & S. Eftestøl (2015). Highvoltage power lines near wild reindeer calving areas. *European Journal of Wildlife Research* 61: 881–893.
- Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, Kurt, Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. (2020). The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal of Ornithology* 161:1–15  
<https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1>.
- Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & J. E. Colman. (2023). Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. *Rangeland Ecology & Management* 87: 55-68.
- Energiateollisuuden tilastot 2021: [https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkontuotanto\\_maakunnittain\\_2007-2021.html#material-view](https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkontuotanto_maakunnittain_2007-2021.html#material-view)
- FCG Oy (2020). Piipsannevan tuulipuistoalueen korvaavat kosteikkoalueet. Puhuri Oy.
- FCG Oy (2021a). Katajamäen tuulivoimapuisto Kajaani, ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Fortum Oy, Helsinki.
- FCG Oy (2021b). Puolangan Hietavaaran tuulivoimapuiston yleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi. Wpd Finland Oy, Espoo.
- FCG Oy (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen maisemavaikutusten arviointi.
- Fingrid (2019). Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2019–2030.
- Fingrid (2021a). Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022–2031 Luonnos.
- Fingrid (2021b). Voimajohtojen yhteystarpeet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan. Muistio 15.10.2021.

- Fingrid (2023). Sähköjärjestelmävisio. [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/sahkomarkkinat/2023/fingrid\\_sahkojarjestelmavisio\\_2023.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/sahkomarkkinat/2023/fingrid_sahkojarjestelmavisio_2023.pdf) 9.6.2023
- Geologian tutkimuskeskus. (2022). Diaarinumero TK/904/00.17/2021. Lausunto Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnoksesta.
- Harjula, H. (2022). Tuulivoimarakentaminen. Sähköposti 23.8.2022.
- Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. (2021). Karhukanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 20/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 13 s.
- Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. (2019b). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2019. 92 s. Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. (2020). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S & Kojola, I. (2021). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2023. Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals A synthesis. Swedish environmental protection agency, Stockholm Sweden.
- Helle, P. (toim.) (2018). Riistakannat 2017. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 15/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 53 s.
- Holmala, K. Heikkinen, J., Mäntyniemi, S. (2020). Ilveskanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2020. 32 s. Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Holmala, K., Valtonen, M. & Herrero, A. (2020). Ilveskanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2021. 29 s. Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Hongisto, V. & D. Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.
- Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen J. & R. Alakoivu (2022). Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 52-29.
- Hyyryläinen, V. (2022). Tuulivoimatuotannon sääksiselvitys Kainuussa 2021–2022. Väliraportti. 9 s. Paltamon Pandion.

Ilmasto-opas: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/kainuu-tyypillista-mannerilmastoa>  
23.3.2023

Ilmatar (2019). Murtomäki. <https://ilmatar.fi/projekti/murtomaki>. 5.11.2019

Itä-Suomen maakuntien liitot (2021). Itä-Suomen energiatilasto. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/01/Ita-Suomen-energiatilasto-2020-24032022-FIN.pdf> 23.3.2023

Kainuun alueellinen metsäohjelma 2021-2025. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=de4068379031416c9c744ad7e0900fbf>

Kainuun liitto (2015). Kainuun tuulivoimamaakuntakaava.

Kainuun liitto (2015). Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma.

Kainuun liitto (2018). Kainuun matkailustrategia 2018–2021.

Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus (2018). Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Kainuun liitto B:12.

Kainuun liitto (2023a). Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa.

Kainuun liitto (2023b) Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan vaikutukset Natura 2000 -verkoston alueisiin.

Kainuun sote (2022). Kainuun soten lausunto Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnoksesta.

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (TEM 2022:53) <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164321> 23.3.2023

Kauppinen, T. & V. Tähtinen (2003). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. 43 s. Stakes.

Kainuun maakunta -kuntayhtymä (2009). Kainuun maakuntakaava 2020. Maakuntakaavaselostus. Kainuun maakunta -kuntayhtymä A:10.

Keski-Suomen liitto (2022). Keski-Suomen maakuntakaavan päivitys maakuntakaava 2040. Maakuntakaavan päivityksen vaikutukset Natura 2000 -verkostoon – Natura-arvioinnin tarveharkinta.

Kojola, I., Heikkinen, S. Mäntyniemi, S., Ollila, T. (2020). Ahmakannan kehitys ja ahmakanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 68/2020. 13 s. Luonnonvarakeskus, Helsinki 2020.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 101/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Lanki, T., A. Turunen, P. Maijala, M. Heinonen-Guzejev, S. Kännälä, T. Toivo, T. Toivonen, J. Ylikoski, T. Yli-Tuomi (2017). Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja TEM raportteja 28/2017.

- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen, Liikennevirasto, Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Loiste (2019). Tuulivoimahankkeet. <https://www.loiste.fi/tietoa-loisteesta/vastuullisuus/tuulivoimahankkeet>. 5.11.2019.
- Lohilahti, H. (2020). Mistä puhumme, kun puhumme yhteisvaikutusten arvioinnista? – Yhteisvaikutusten arviointi ympäristövaikutusten hallintakeinona. Ympäristöjuridiikka 3–4/2020.
- Luonnonvarakeskus (2018). Ahmakanta kasvussa lähes koko maassa. <https://www.luke.fi/uutinen/ahmakanta-kasvussa-lahes-koko-maassa>. 30.12.2019.
- Luonnonvarakeskus (2015a). Selvitys Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan aineistoista. 18.3.2015 RKTL 371/401/2014.
- Luonnonvarakeskus (2015b). Lausunto Kajaanin Murtojärven tuulivoimahankkeen osayleiskaava-luonnoksesta. 3.3.2015. Luke 151/00 04 05/2015.
- Luonnonvarakeskus (2020). Susien ja metsäpeuran eniten käyttämät alueet ja ydinalueet Kainuussa. Erillisselvitys, 21.12.2020
- Luonnonvarakeskus (2021a). Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä Iin Ollinkorven tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, Luonnonvarakeskuksen lausunto. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Oulu. POPELY/396/2019
- Luonnonvarakeskus (2021b). riistahavainnot.fi. 15.11.2021
- Luonnonvarakeskus (2022). Lausunto Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnoksesta.
- Luonnonvarakeskus. (2023). Kainuun metsäpeurakanta edelleen lievässä kasvussa. <https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-edelleen-lievassa-kasvussa>. 5.4.2023.
- Maa- ja Metsätalousministeriö (2014). Suomen ahmakannan hoitosuunnitelma. ISBN 978-952 453-872-5.
- Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto (2022). Tuulivoimaopas maanomistajille. 27 s.
- Maaseutupolitiikan neuvosto. (2023). Maaseutuvaikutusten arviointi (MVA). <<https://www.maaseutupolitiikka.fi/paatoksenteontueksi/tietoa/mva>>. 20.7.2023.
- Maijala P ym. (2020a). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys - Policy brief 11/2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.
- Maijala P ym. (2020b). Infraääni ei selitä tuulivoimaan liitettyä oireilua. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:34. (englanniksi)
- Metsähallitus (2015). Suurpedot.fi 7.5.2021
- Metsähallitus (2021). Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuistot. <https://www.metsa.fi/vastuullinen-liiketoiminta/tuulivoima/tuulivoimahankkeemme/koirakankaan-ja-hirvivaara-murtiovaaran-tuulivoimapuistot>. 17.8.2021

Metsähallitus. (2022). Hyvä käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin -esimerkikiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisu*: Sarja A 241. 61 s. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Asarja/a241.pdf>.

Metsähallitus. (2023). Maakotka. <https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/lajien-suojelu/maakotka/>. Viitattu 27.7.2023.

Metsäkeskus (2020). Kainuun metsäohjelma 2021–2025. Alueellinen metsäohjelma, Kainuu.

Motiva (2021). Tuulivoimalan äänet.

<[https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/tuulivoima/tuulivoiman\\_ymparisto-ja\\_muut\\_vaikutukset/tuulivoimalan\\_aanet](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoiman_ymparisto-ja_muut_vaikutukset/tuulivoimalan_aanet)>. 18.5.2022.

Motiva. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto\\_suomessa/co2-paastokertoimet](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/co2-paastokertoimet) 9.6.2023

Muinaisjäännösrekisteri (2021). [www.kyppi.fi](http://www.kyppi.fi). 09.11.2021

Muistio (2020). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen viranomaisneuvottelu. Kainuun liitto, 27.10.2020.

Ollila, T. (2019). Raportti maakotkan, muuttohaukan, tunturihaukan sekä Oulun ja Lapin läänien merikotkien pesinnöistä vuonna 2019. 12 s. Metsähallitus, Luontopalvelut.

Paasivaara, A. (2021). Kainuun metsäpeurakanta hienoisessa kasvussa. Luonnonvarakeskus. <https://www.luke.fi/uutinen/kainuun-metsapeurakanta-hienoisessa-kavussa>. 19.4.2021

Paliskuntain yhdistys (2014). Poro YVA. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. Pohjolan Painotuote Oy, Rovaniemi 2014. 16 s.

Paliskuntain yhdistys <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/> 7.3.2023

Pekkala, J. (2022). VS: Tuulivoima: seuranta ja kompensatio. Sähköposti 16.8.2022.

Pohjan Voima Oy (2021). Luolakankaan tuulipuiston kaavoitus käynnistyy. <https://luolakangas.fi/luolakankaan-tuulipuiston-kaavoitus-kaynnistyy>. 10.9.2021

Polecon Research. 2013. The Impact of Wind Farmson Tourism in New Hampshire.

Prokon (2019). Haukineva. <https://www.prokonfinland.fi/fi/our-projects/haukineva>. 5.11.2019

Radun, J., V. Hongisto & M. Suokas (2019). Variables associated with wind turbine noise annoyance and sleep disturbance. *Building and Environment* 150, 339–348.

Ramboll Finland Oy (2015a). Hyrynsalmen kunta - Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava

Ramboll Finland Oy (2015b). Murtomäen tuulivoimapuiston osayleiskaava Mielipiteen kuuleminen 8.1.2015 päivätystä kaavaluonnoksesta. 1.6.2016, s. 14.

Ramboll Finland Oy (2016). Kajaanin kaupunki - Piiparinmäen tuulivoimapuiston osayleiskaava. Tiivistelmä kaavaehdotuksesta saaduista lausunnoista ja muistutuksista sekä kaavan laatijan vastineet.

- Ramboll Finland Oy (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työn vastaanottaja Suomen tuulivoimayhdistys ry. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-alueetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf>. 1.3.2021
- Ramboll Finland Oy (2022a). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi -raportti. Kainuun liitto.
- Ramboll Finland Oy (2022b). Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavoje tuulivoimaloiden alueille. Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto.
- Riddington, G., Harrison, T., McArthur, D., Gibson, H., & Millar, K. 2008. The economic impact of Wind farms on Scottish tourism. The Tourism Policy Unit, Scottish Government. Saatavissa: <https://www.gov.scot/publications/economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/>
- Siivonen, S. (2022). Raportti maakotkan, muuttohaukan, tunturihaukan sekä Oulun ja Lapin läänien merikotkien pesinnöistä vuonna 2022. 14 s. Metsähallitus, Luontopalvelut.
- Silva L. Delicado A. (2017) Wind farms and rural tourism: A Portuguese case study of residents' and visitors' perceptions and attitudes. *Moravian Geographical Reports*, Vol. 25 (Issue 4), pp. 248-256.
- Sitra (2021). Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Muistio. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2021/09/sitra-sahkoistamisen-rooli-suomen-ilmastotavoitteiden-saavuttamisessa.pdf> 9.6.2023
- Skarin, A. & Alam, M., (2017). Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. *Ecology and Evolution* 2017, 7: 3870.
- Skarin, A., Sandström, P. & M. Alam (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution* 2018;1–14.
- Skarin, A., C. Nellemann, L. Rönnegård, P. Sandström & H. Lundqvist (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecology* 30,1527–1540.
- Skarin, A., P. Sandström, A. Moudud (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution* 8:19, 1–14.
- Skarin, A. & Åhman, B. (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biology* 37(7): 1041–1054
- Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). *Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset*. 26 s. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki.
- Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021 – Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti\\_kainuu.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_kainuu.pdf) 23.3.2023
- Suomen luonnonsuojeluliitto, tuulivoimaopas saatavilla: [https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL\\_tuulivoimaopas\\_2022\\_web.pdf](https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf) 13.2.2023

Suomen ympäristökeskus (2023). Alueellisten talous- ja ympäristövaikutusten arviointi maakuntien ENVIMAT-malleilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2023

Sääksisäätiö (2014). Sääksien suojelutoiminta. <http://saaksisaatio.wm.fi/index.php/saaeksi-saaetioe/suojelutoiminta#Tuulivoimasuositus> 14.2.2022

Taloustutkimus Oy (Holm, P. & J Tyynilä) & FCG (Sainio, K. & E. Roselius) (2021). Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen Tuulivoimayhdistys.

Tammi, J. (2015). Tuulivoimaloiden metsätalousvaikutukset. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Taubmann, J., Kämmerle, J-L., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. & Coppes, J. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. *Wildlife Biology* 2021(1). doi: 10.2981/wlb.00737

Tervonen, P. (2006). Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Kainuun Museo.

Tikkanen, H., F. Balotari-Chiebao, T. Laaksonen, V-M. Pakanen & S. Rytönen (2018a). Habitat use of flying subadult White-tailed Eagles (*Haliaeetus albicilla*): implications for land use and wind power plant planning. *Ornis fennica* 95, 137–150.

Tikkanen, H., S. Rytönen, O-P. Karlin, T. Ollila, V-M. Pakanen, H. Tuohimaa & M.Orell (2018b). Modelling golden eagle habitat selection and flight activity in their home ranges for safer wind farm planning. *Environmental Impact Assessment Review* 71, 120 – 131

Traficom (2022). Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille. <<https://www.traficom.fi/fi/viestinta/viestintaverkot/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille>>. 24.5.2022.

Tsegaye, D., J. E. Colman, S. Eftestøl, K. Flydal, G. Røthe & K. Rapp (2017). Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied Animal Behaviour Science* 195: 103–111.

Turunen AW ym. (2020). Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. *Environmental Research* 192: 110360.

Tuulivoimayhdistys (2021a). Vaikutukset eläimistöön ja kasvillisuuteen. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-ymparistossa/vaikutukset-elaimistoon-ja-kasvillisuuteen>. 28.8.2021

Tuulivoimayhdistys (2021b). [www.tuulivoimayhdistys.fi](http://www.tuulivoimayhdistys.fi). 1.3.2021

Tuulivoimayhdistys (2022). Tuulivoima-alueille metsästys. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-alueella-metsastys>>. 28.7.2022.

Tuulivoimayhdistys (2023). Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. [https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023\\_final.pdf](https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf) 22.8.2023

Tverijonaite, E. & Sæþórsdóttir, A. (2020). Interrelationships of onshore wind farms with tourism and recreation: lessons from international experience for countries with an emerging wind energy sector. Institute of Life and Environmental Sciences, University of Iceland, 2020.



- Tyrväinen, L., J. Järviluoma, K. Nikkola & H. Silvennoinen, 2012. Selvitys matkailijoiden suhtautumisesta Mielmukkavaaran tuulipuistohankkeeseen. Metlan työraportteja. Saatavissa: <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/536144>
- Vainio, M., Autio, S. & Leinonen, R. (2000). Kainuun perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut nro 147. Kainuun ympäristökeskus. Kajaani.
- Valtonen, M., Helle, I., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Harmoinen, J., Nivala, V., Johansson, H., Ponnikas, S., Herrero, A., Heikkinen, S., Kvist, L., Aspi, J. & Holmala, K. (2021). Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvojen määrittäminen. Väliraportti syyskuu 2021. Luonnonvarakeskus, Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 66/2021.
- Valtonen, M. Herrero, A., Mäntyniemi S., Helle, I. & Holmala, K., 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.
- Vihanta, A. (2019). Halsualle suunniteltu tuplasti nykyistä tehokkaampia tuulivoimaloita – voimaloiden kokonaiskorkeus voisi nousta jopa 300 metriin 10.12.2019
- Väylävirasto (2020). Pääväyläverkko. <<https://vayla.fi/vaylista/liikennejarjestelma/paavayla-verkko>>. 11.5.2022.
- Wang, S., Wang, S. & Smith, P. (2015). Ecological impacts of wind farms on birds: Questions, hypotheses, and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 44: 599-607. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.01.031>
- Yle (2015). Outo ilmiö kummastuttaa metsästäjiä: Miksi tuulimyly houkuttelee uroshirviä? <https://yle.fi/uutiset/3-7976459> 2.11.2021
- Ympäristöhallinto (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. <[https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat\\_maisemaalueet](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet)>. 19.10.2022.
- Ympäristöhallinto. (2023). Kaupunki-maaseutuluokitus. < <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaupunkiseudut-ja-kaupungistuminen/kaupunki-maaseutuluokitus#Kaupungin%20%C3%A4heinen%20maaseutu>>. 20.7.2023.
- Ympäristöhallinto. (2023b). Lintudirektiivi. <<https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/lajien-monimuotoisuus/lintudirektiivi>>. Viitattu 27.7.2023.
- Ympäristöministeriö (1992). Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietintö 66/1992
- Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.
- Ympäristöministeriö (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.
- Ympäristöministeriö. (2016b). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. *Suomen ympäristö* 6/2016. 28 s. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75407/SY\\_6\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75407/SY_6_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ympäristöministeriö (2022). *Sähköpostikeskustelu Ympäristöneuvos Sanna Jylhän kanssa. "VS: Tuulivoima: seuranta ja kompensatio"*. 4.8.2022.
- Ympäristöministeriö <https://ym.fi/tuulivoimarakentaminen> 13.2.2023

Walter, W. D., D. M. Leslie, Jr., and J. A. Jenks. (2006). Response of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) to wind-power development in southwestern Oklahoma. *Wildlife Society Abstracts*, 2004 Wildlife Society Annual meeting, Calgary, Alberta, Canada.

Westlund, H. & M. Wilhelmsson (2021). The Socio-Economic Cost of Wind Turbines: A Swedish Case Study. *Sustainability* 13: 6892. <https://doi.org/10.3390/su13126892>

# Liitteet

LIITE 1: Tuulivoimaloiden alueiden sijainti

LIITE 2: Oulujärven 5 km rantavyöhyke

LIITE 3: Ilmaliikenteen korkeusrajoitukset

LIITE 4: Porotalouden toiminnalliset alueet, Hallan paliskunta

LIITE 5: Porotalouden toiminnalliset alueet, Näljängän paliskunta

LIITE 6: Kainuun ja sen naapurimaakuntien tuulivoimaloiden alueet

LIITE 7: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavoituksessa osoitetut tuulivoimaloiden alueet sekä kooste tuulivoimarakentamisen reunaehdoista ja rajoitteista

LIITE 8: Pohjavesialueet taulukko ja kartta

LIITE 9: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

LIITE 10: Kooste Natura-arvioinnista

LIITE 11: Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetusten keskeiset lähtösatamat

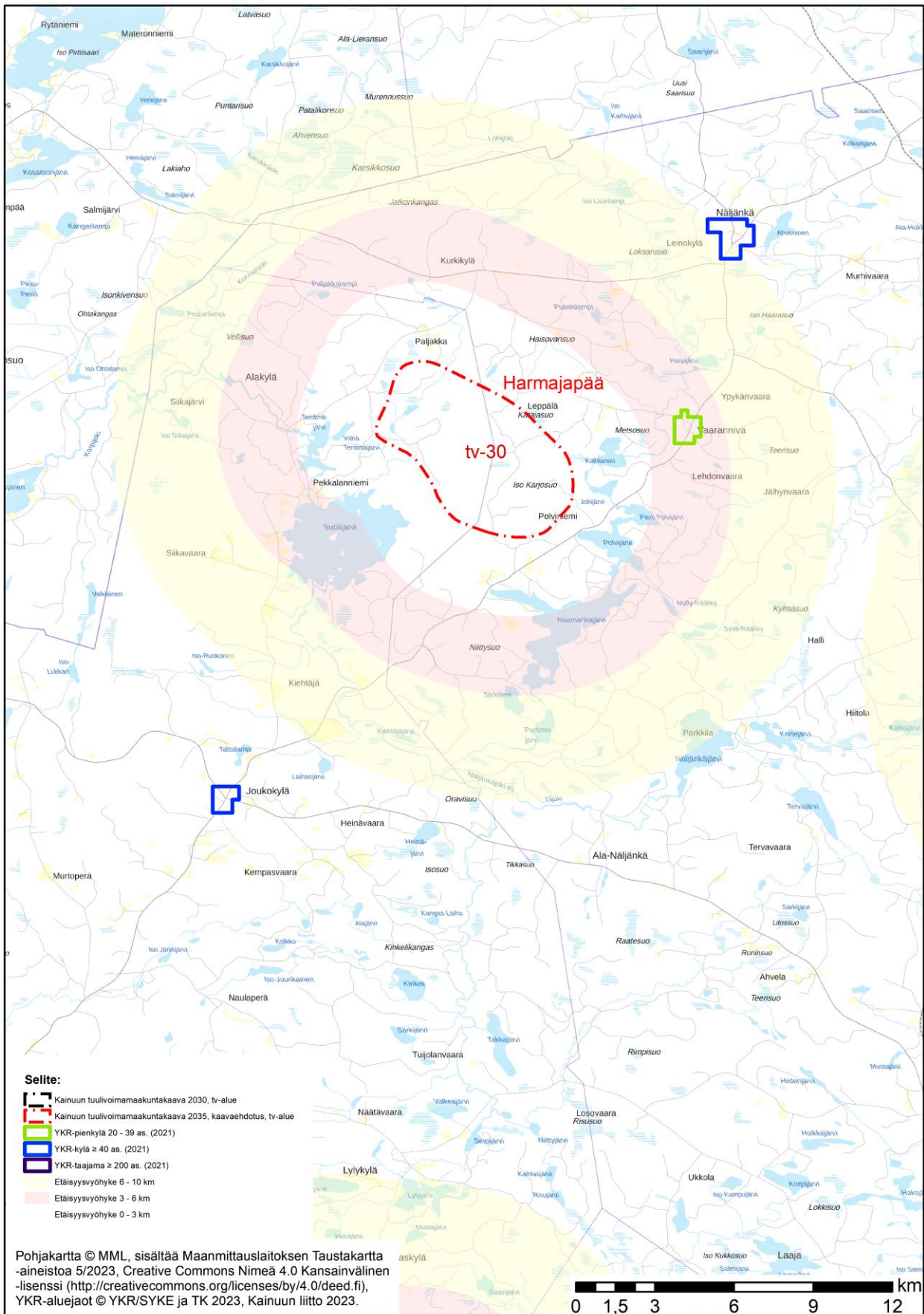
Erillisliitteet 1-23: Tuulivoimaloiden alueiden kohdekortit (erilliset asiakirjat)

Erillisliite 24: Kuulemisten ulkopuolella saadut kannanotot (erillinen asiakirja)

Erillisliite 25: Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartta, joka sisältää vireillä olevan kaavaprosessin kaava-aineiston (erillinen asiakirja)

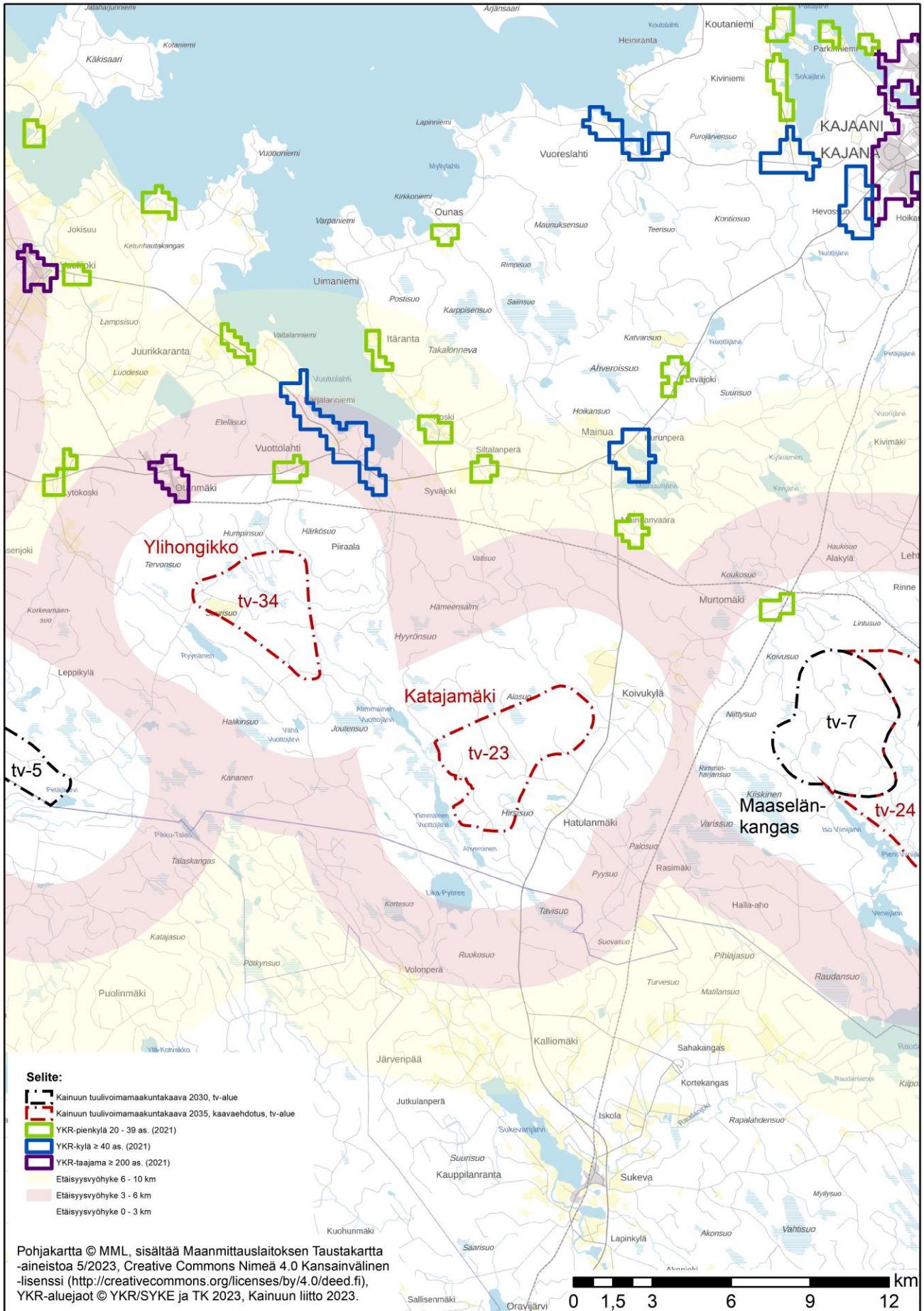
Erillisliite 26: Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset, Kaavamerkintöjen yhdistelmä, joka sisältää tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaehdotuksen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. (erillinen asiakirja)

# LIITE 1: Tuulivoimaloiden alueiden sijainti



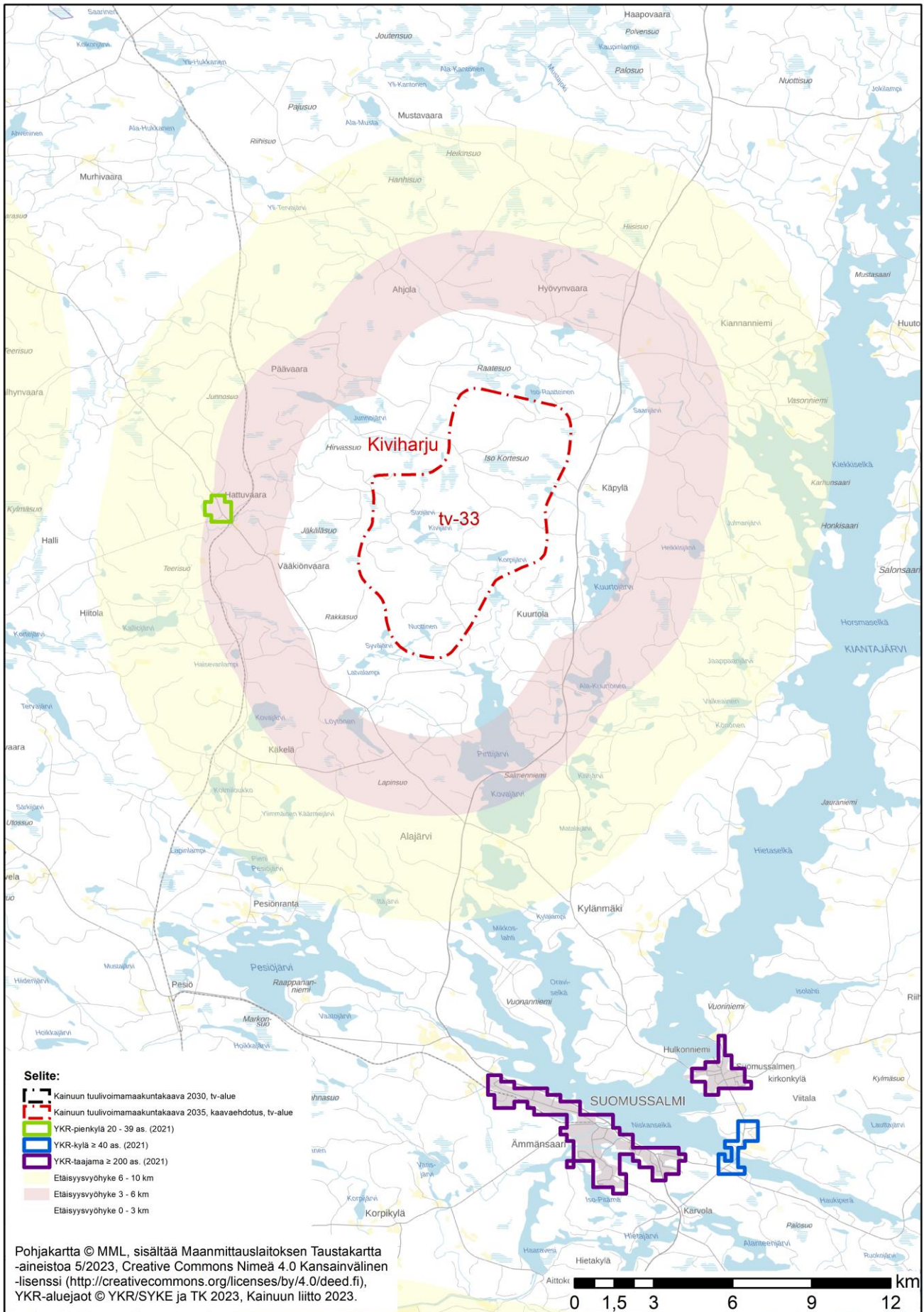
Harmajapää (Puolanka, Suomussalmi).





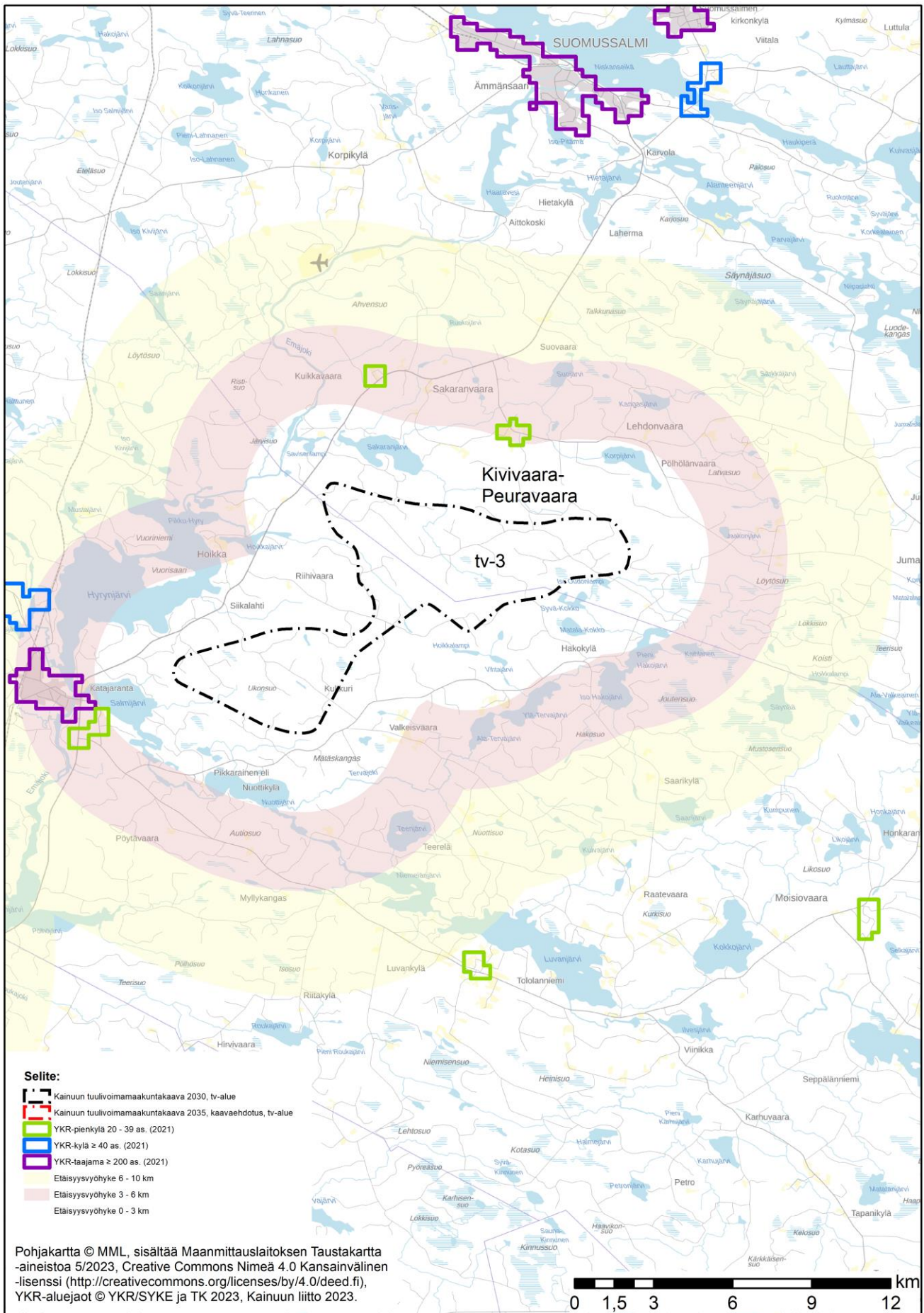
Ylihongikko, Katajamäki ja Maaselänkangas (Kajaani).





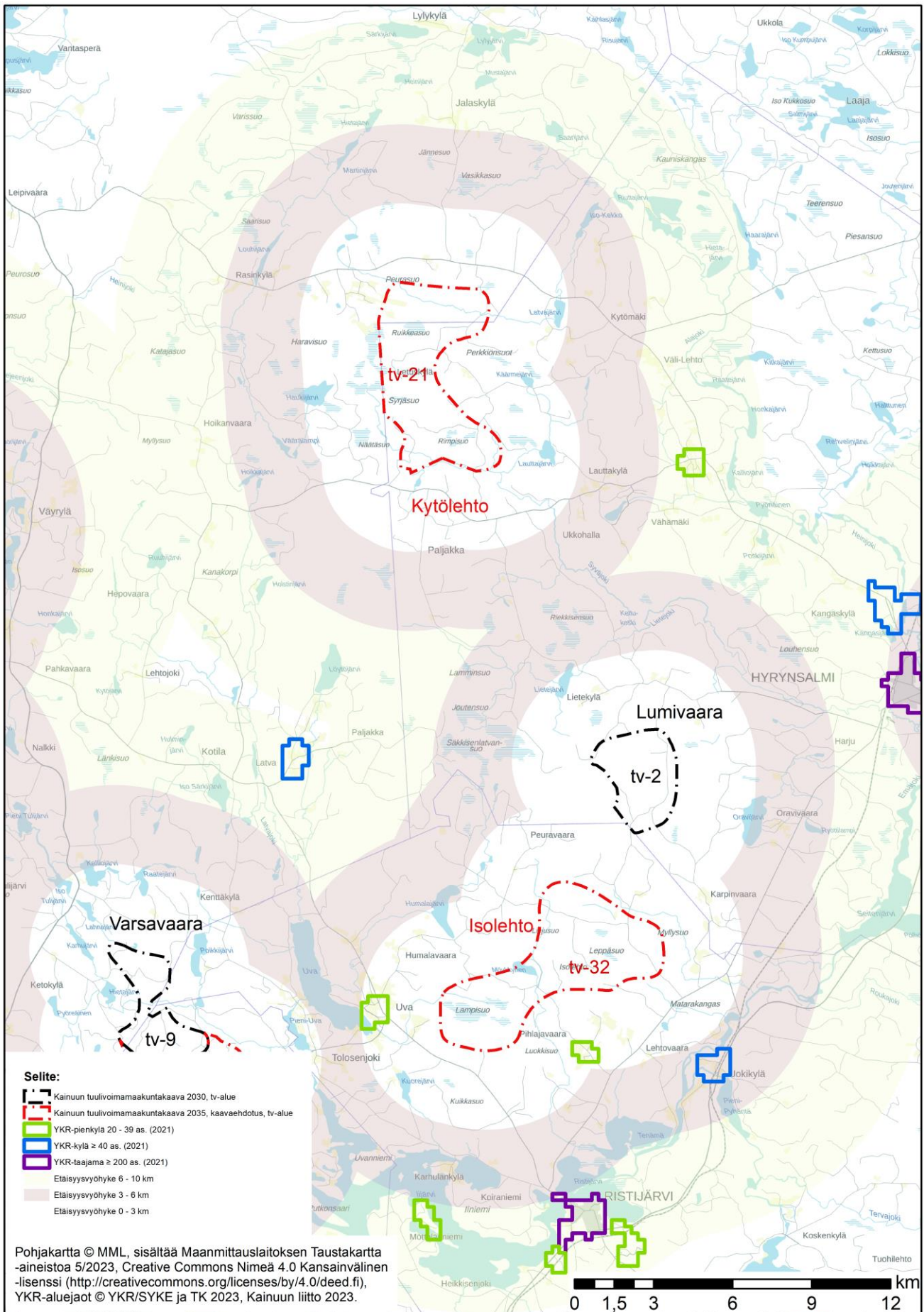
Kiviharju (Suomussalmi).





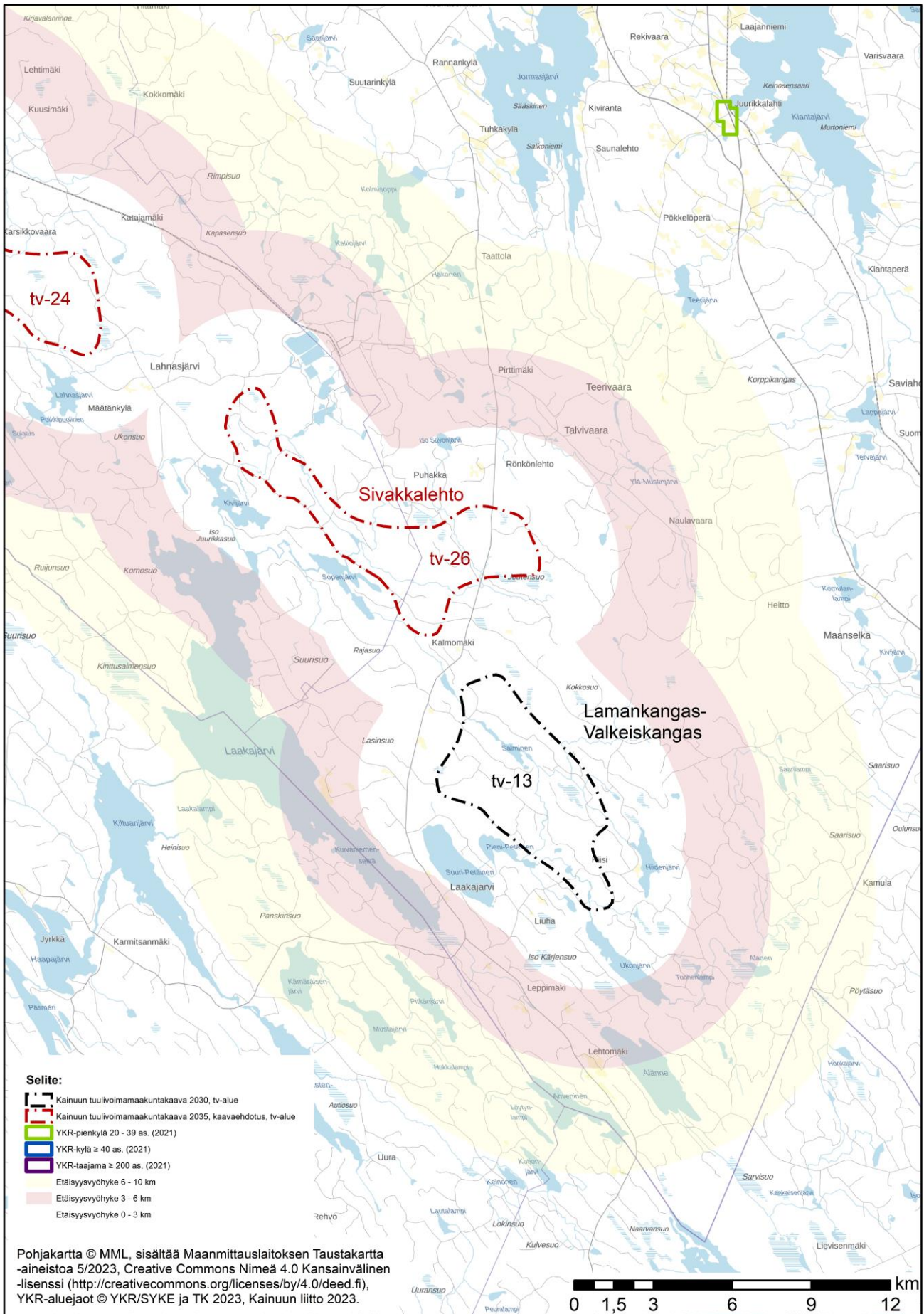
Kivivaara-Peuravaara (Hyrynsalmi, Suomussalmi).





Kytölehto, Lumivaara, Isolehto (Hyrynsalmi, Ristijärvi).

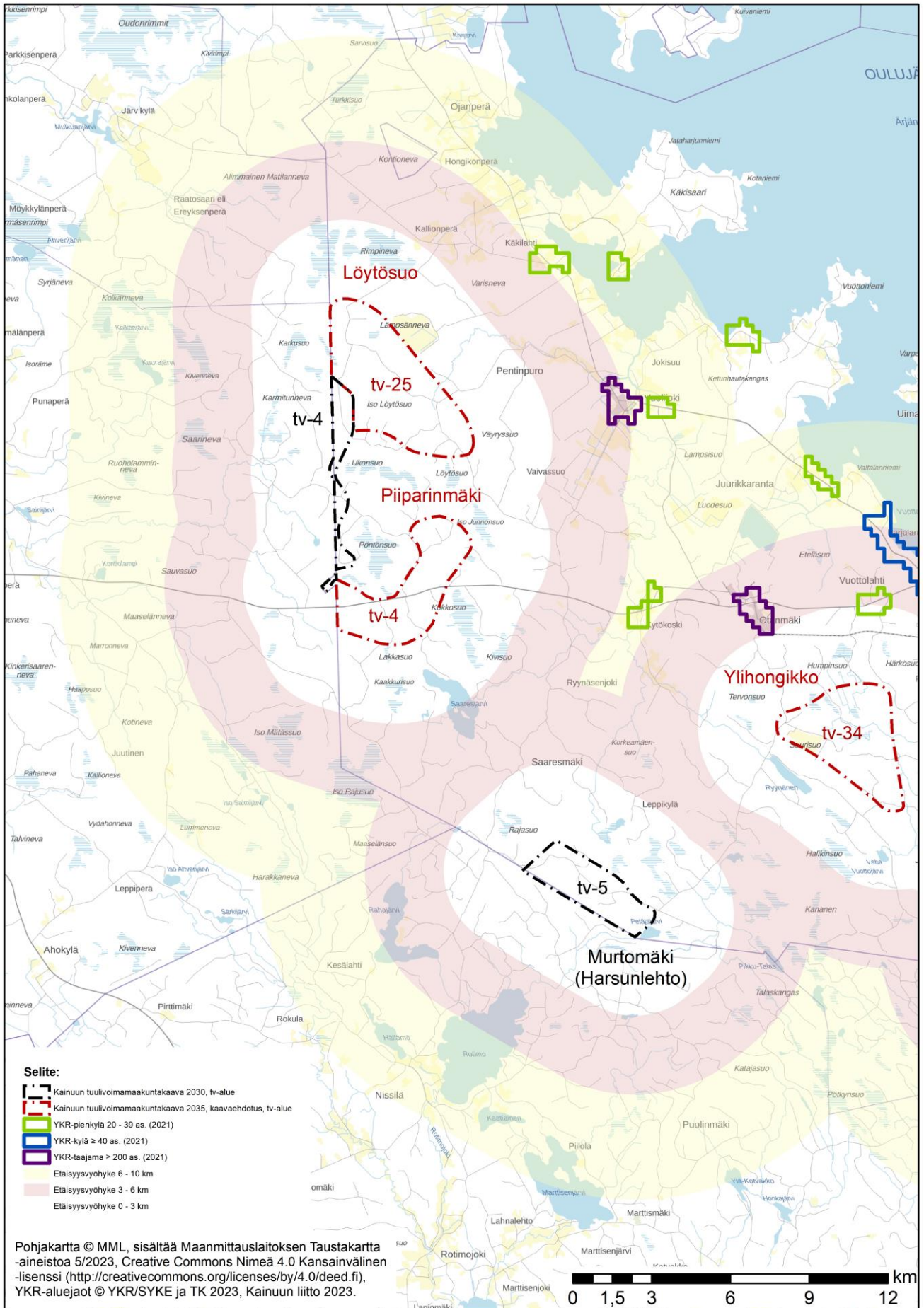




**Lamankangas-Valkeiskangas ja Sivakkalehto (Sotkamo).**

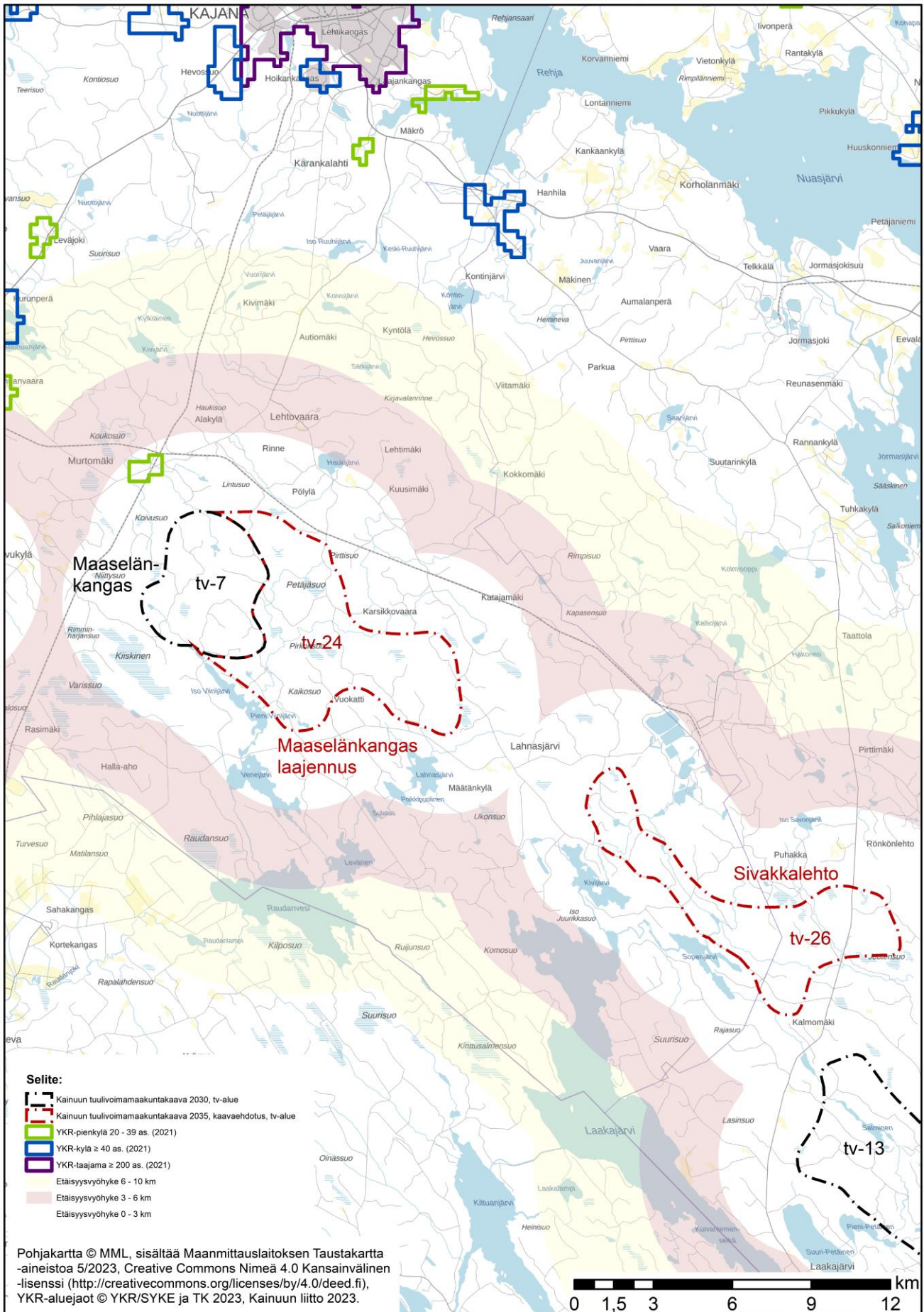
Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen





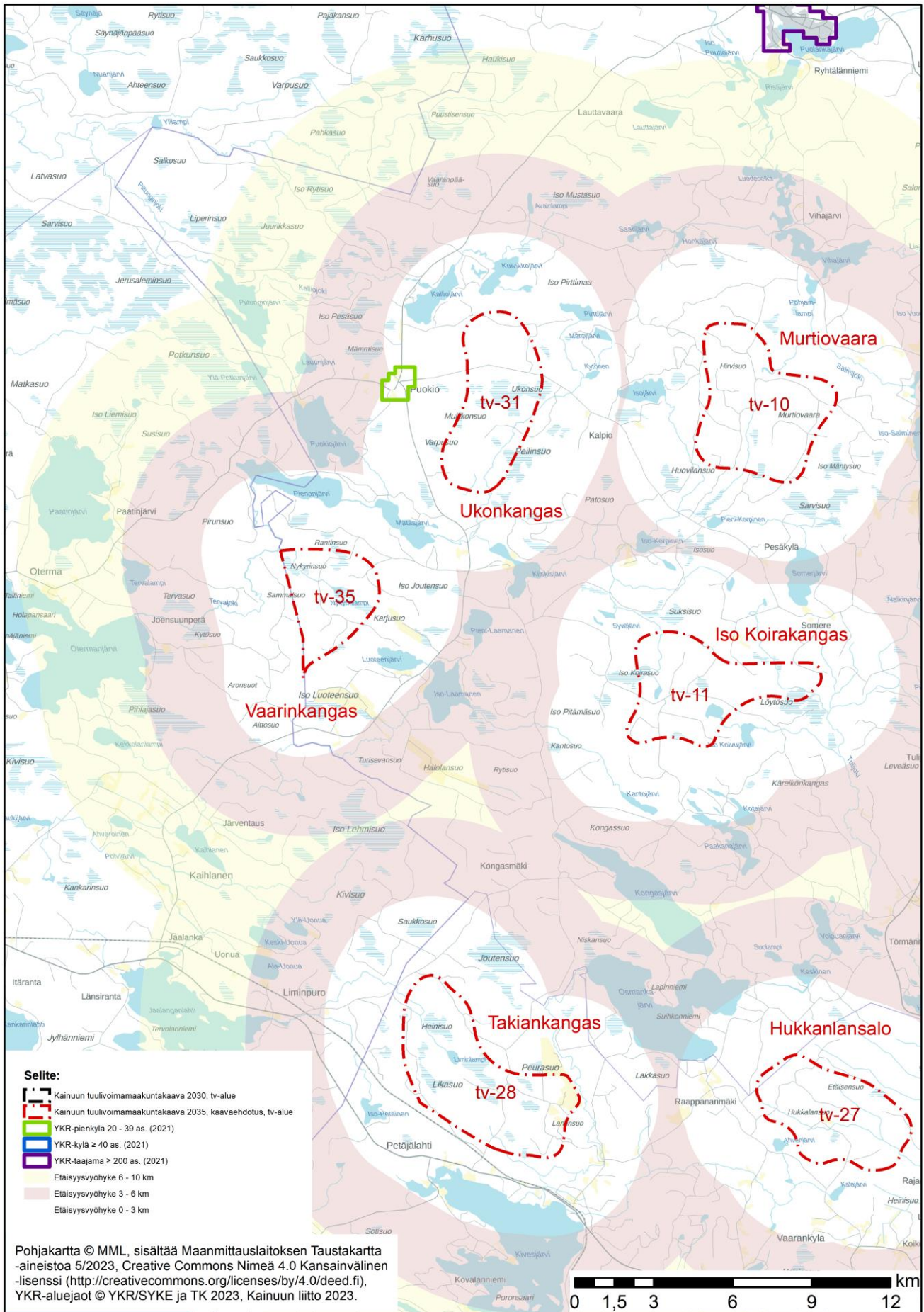
Löytösuo, Piiparinmäki, Murtomäki (Harsunlehto) ja Ylihongikko (Kajaani).





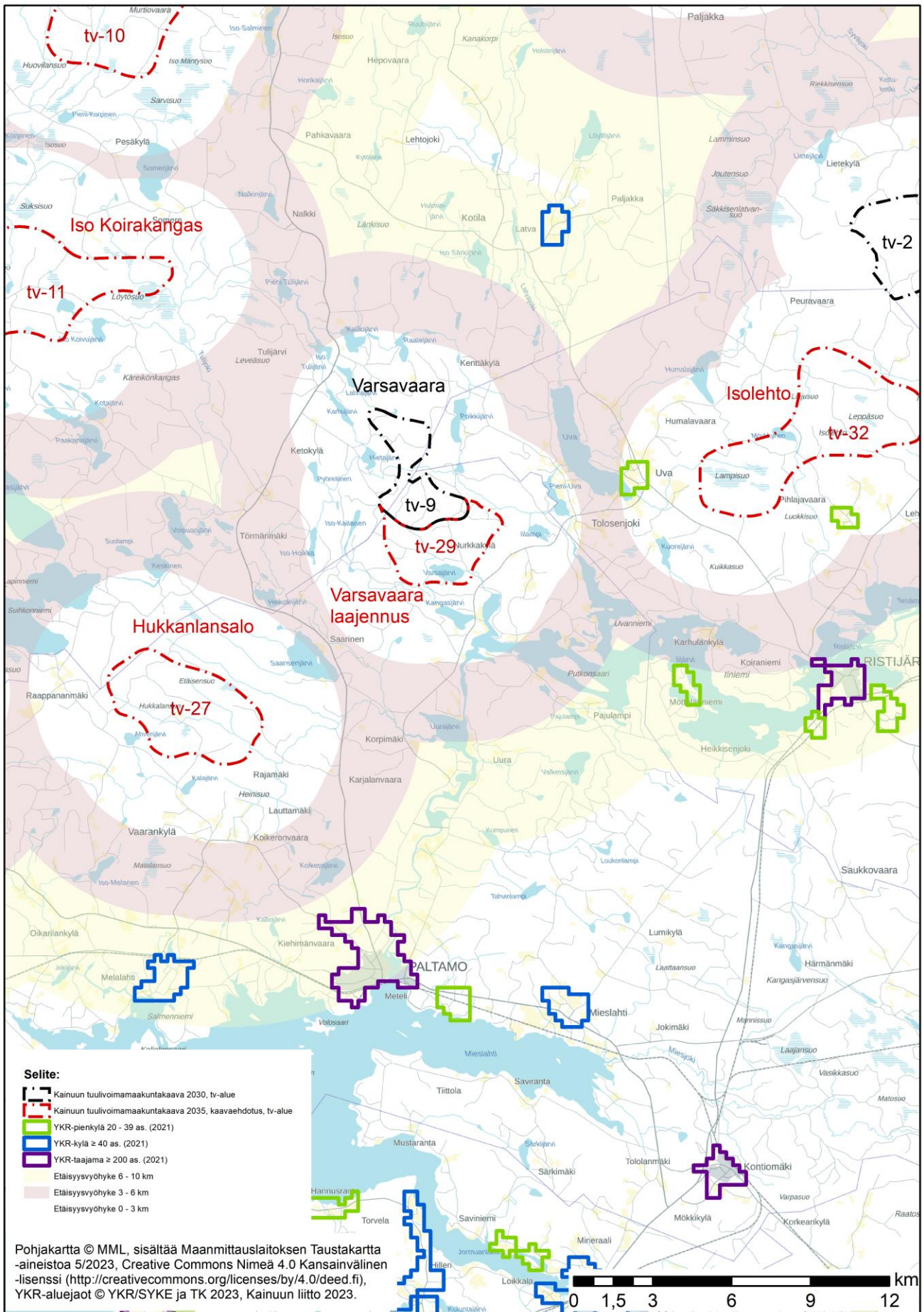
Maanselänkangas, Maanselänkangas laajennus ja Sivakkalehto (Kajaani, Sotkamo).





Ukonkangas, Murtiovaara, Vaarinkangas, Iso-Koirakangas, Takiankangas ja Hukkalansalo (Paltamo, Puolanka).

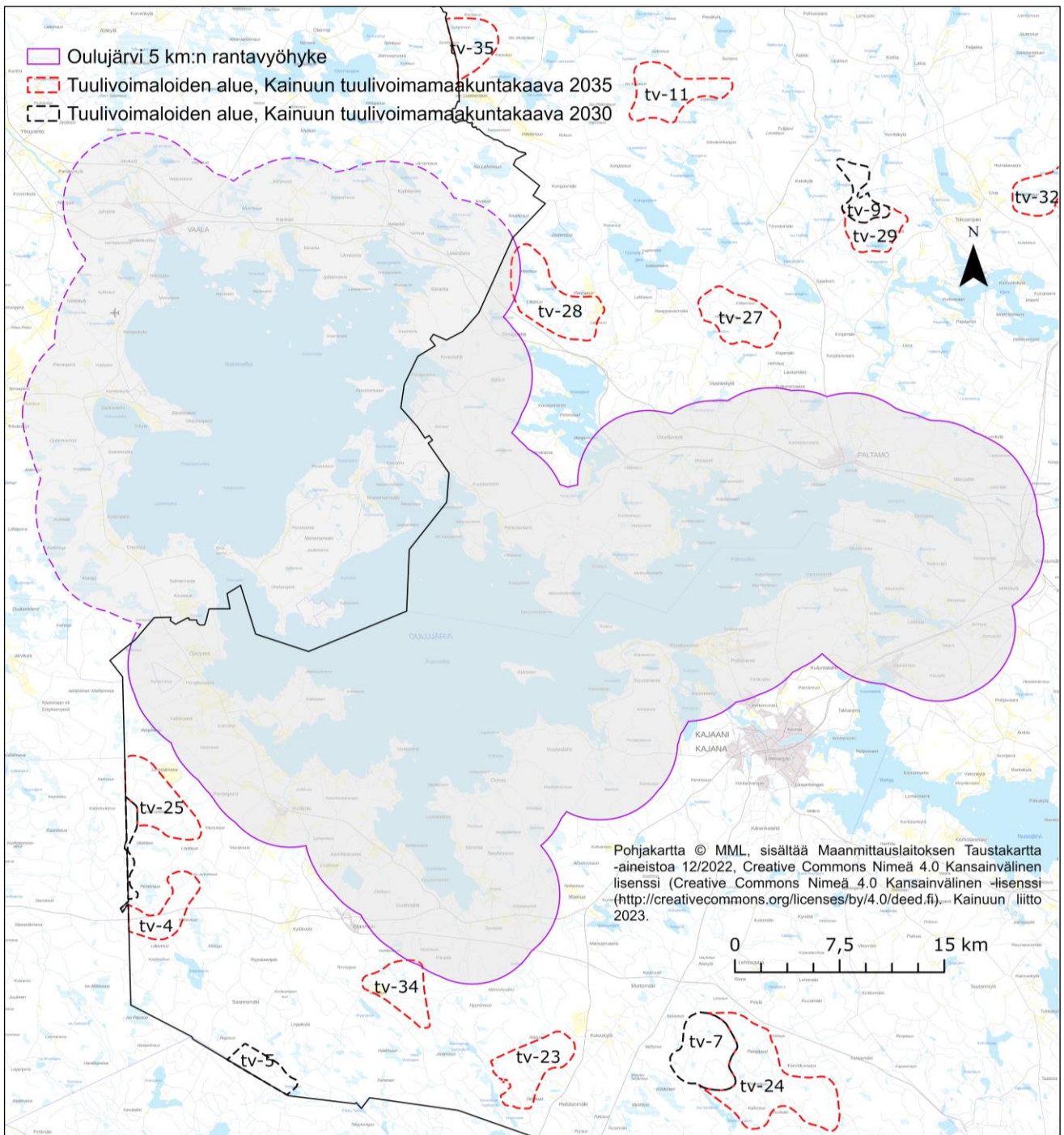




Varsavaara, Varsavaara laajennus, Hukkalansalo ja Isolehto (Paltamo, Puolanka ja Ristijärvi).



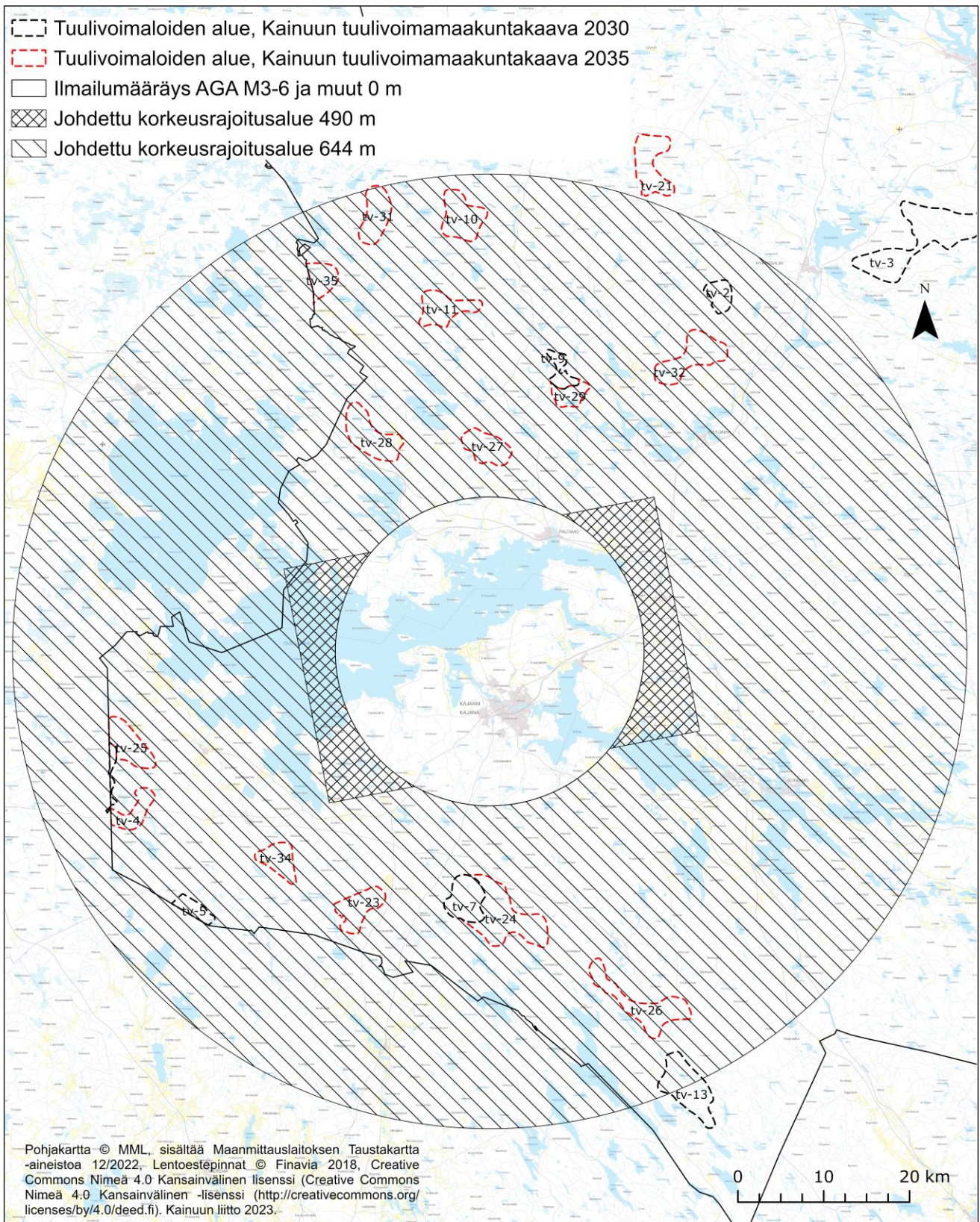
## LIITE 2: Oulujärven 5 km rantavyöhyke



Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.



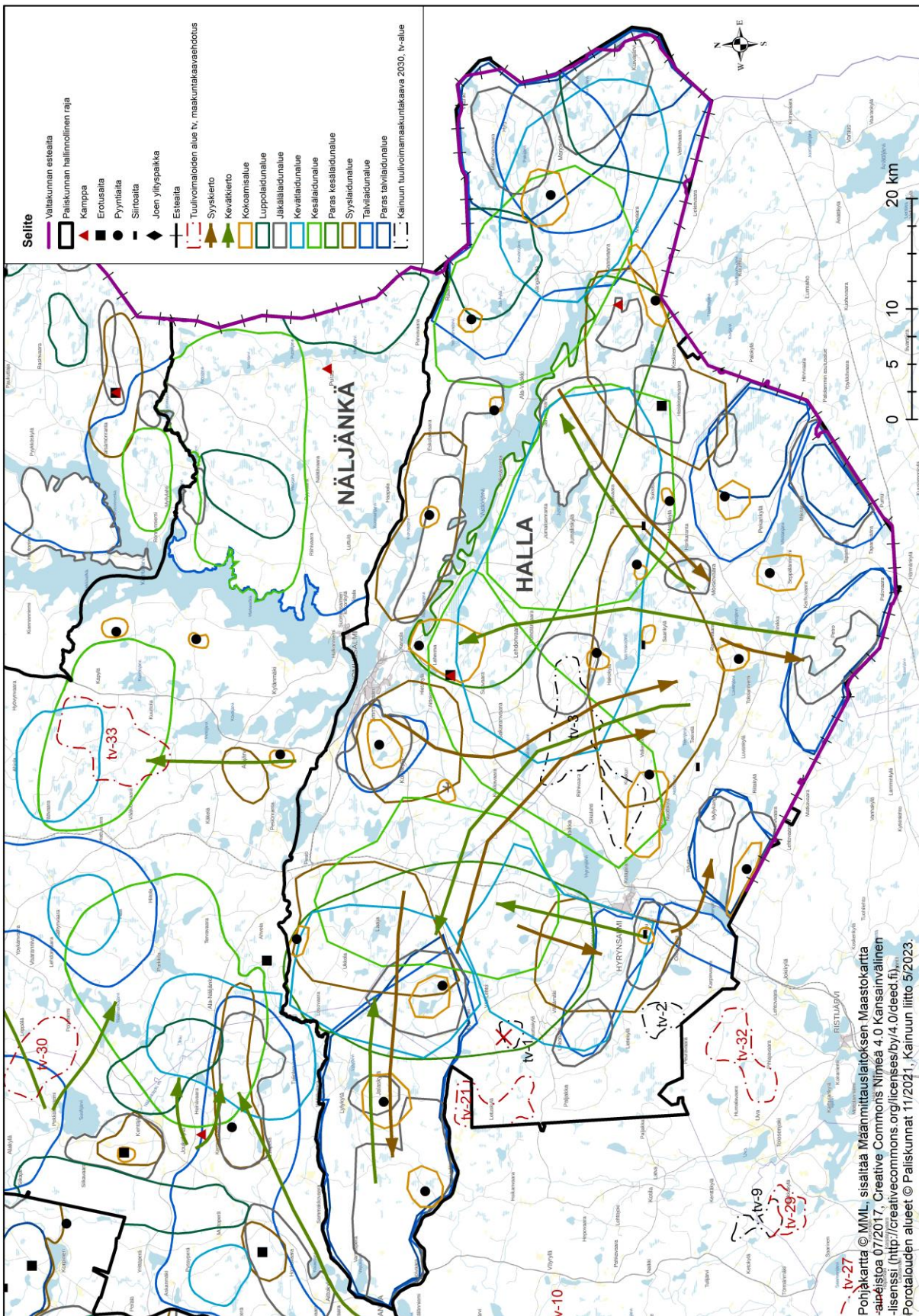
# LIITE 3: Ilmaliikenteen korkeusrajoitukset



Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.



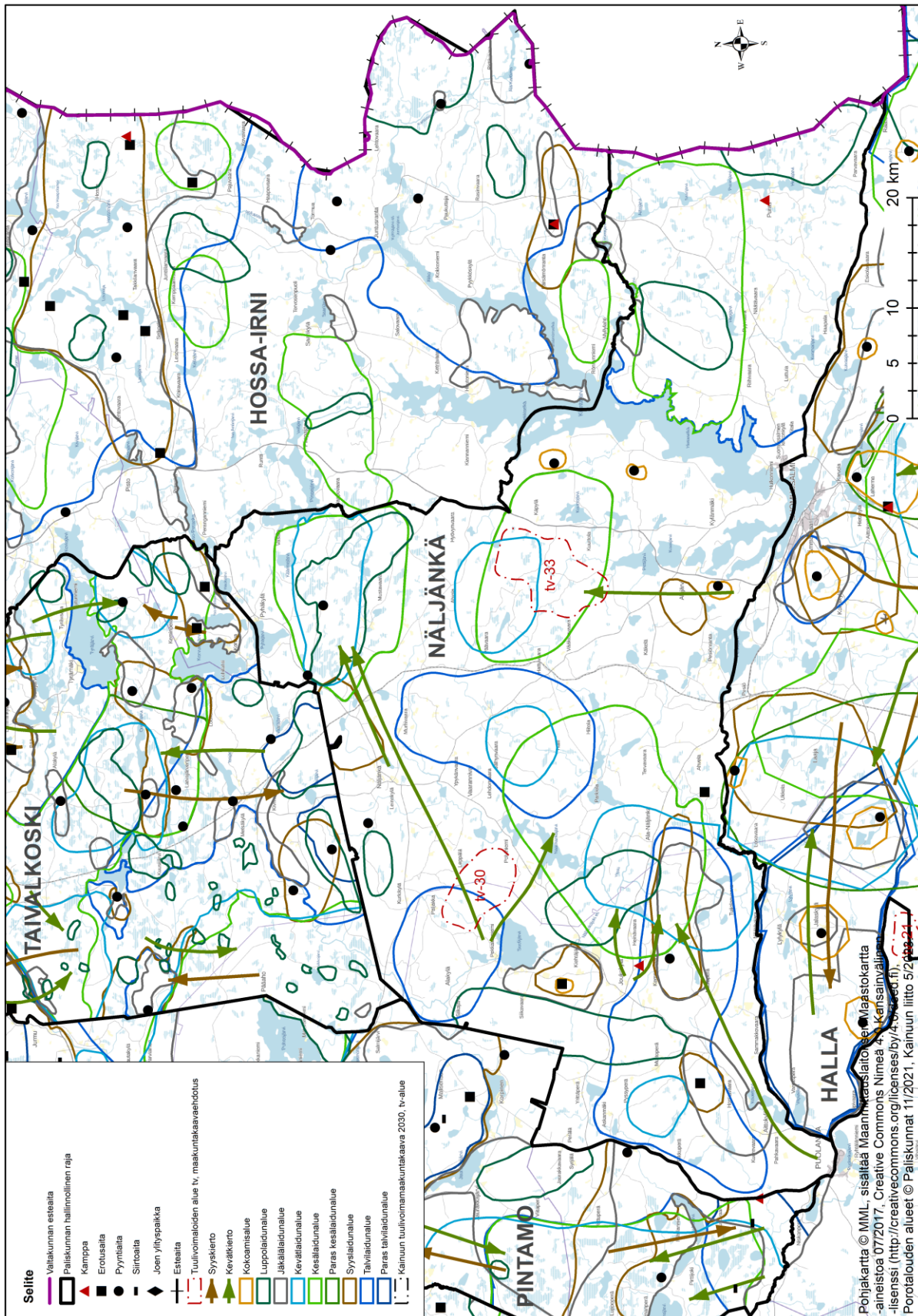
# LIITE 4: Porotalouden toiminnalliset alueet, Hallan paliskunta



Hallan paliskunnan toiminnan kannalta keskeiset alueet.

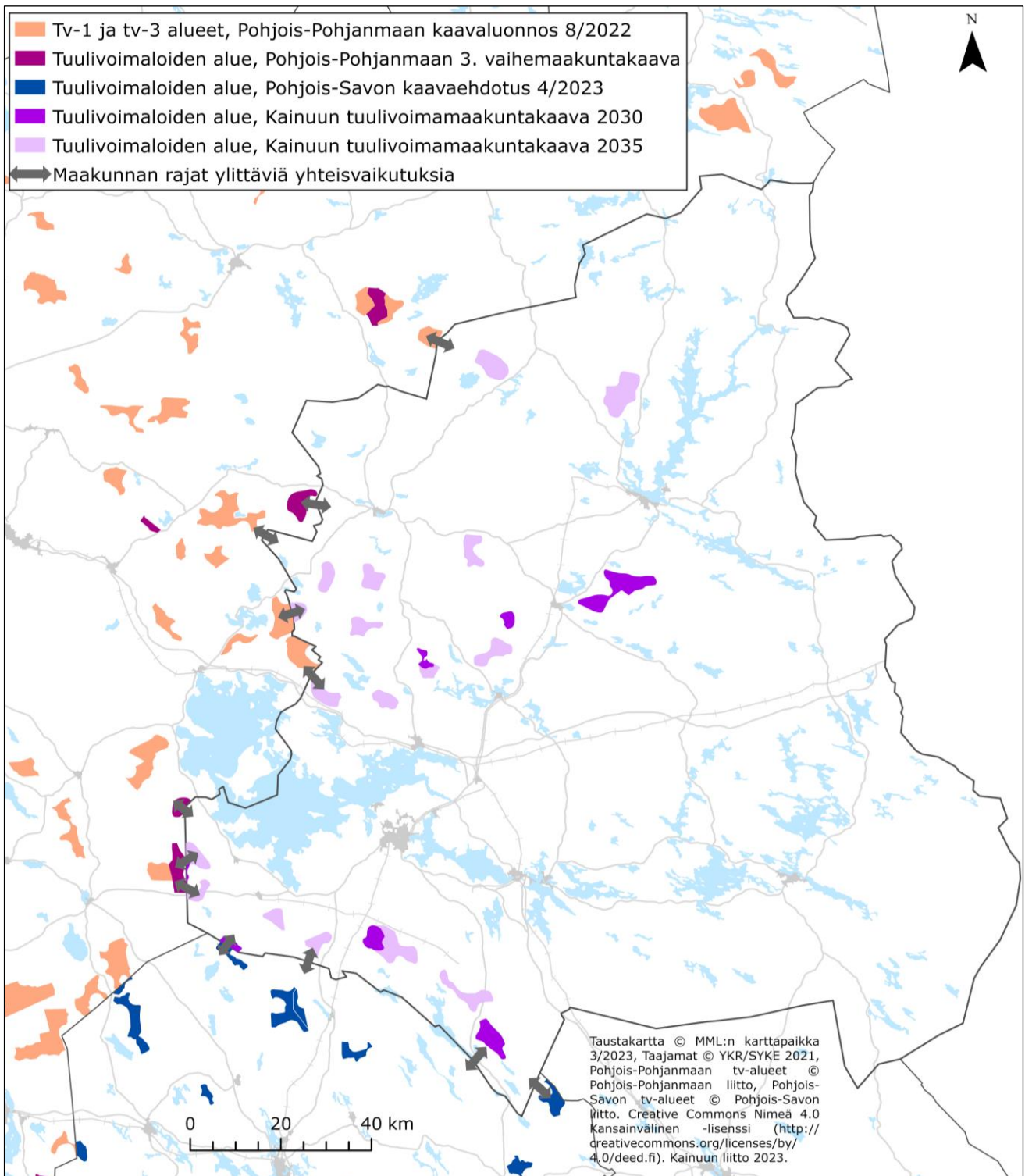


# LIITE 5: Porotalouden toiminnalliset alueet, Näljängän paliskunta



Näljängän paliskunnan toiminnan kannalta keskeiset alueet.

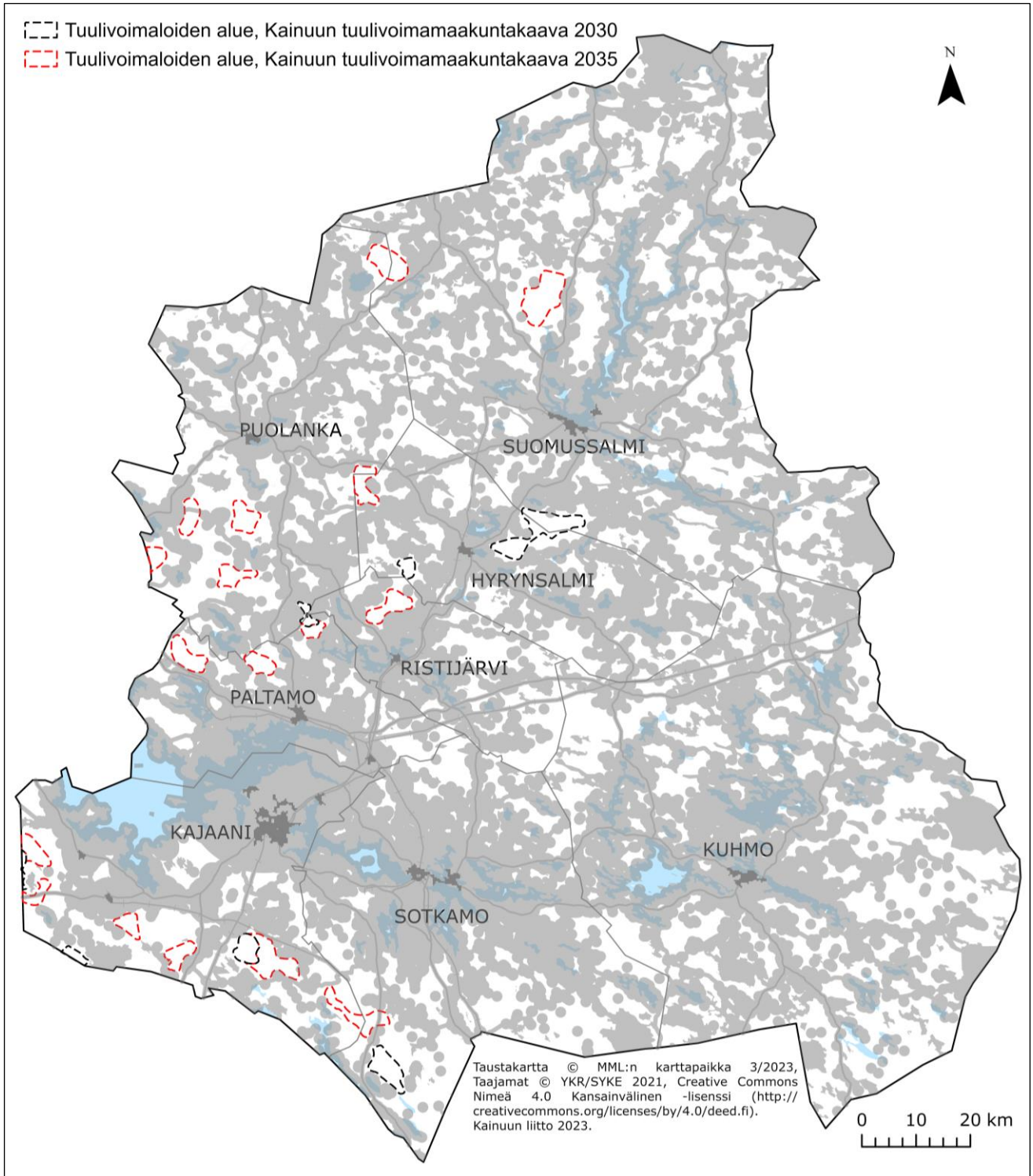
## LIITE 6: Kainuun ja sen naapurimaakuntien tuulivoimaloiden alueet



Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.



# LIITE 7: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavoituksessa osoitetut tuulivoimaloiden alueet sekä kooste tuulivoimarakentamisen reunaehdoista ja rajoitteista



Kartassa harmaalla on esitetty kooste tuulivoimarakentamisen reunaehdoista ja rajoitteista. Kartassa ei ole esitetty maankäyttö- ja rakennuslain 4a §:n mukaisia tai salassa pidettävien luontoarvoja koskevia reunaehtoja tuulivoimarakentamiselle. Kuvassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan niitä alueita, jotka jäävät voimaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 voimaantulon jälkeen.



## LIITE 8: Pohjavesialueet taulukko ja kartta

Kunta	Alue-tun-nus	Nimi	Pohja-vesi lk	Pinta- ala (ha)	
<b>Hyrnsalmi</b>	1110502	Multimäki	1	421	
	1110505 B	Hautakangas	1	318	
	1110501	Mäntykangas	1	378	
	1110504	Joutensärkkä	2	252	
	1110515	Portinsärkkä	2	419	
	1110505 C	Pikkaraisenkangas	2	318	
	1110510	Kirkkaanlamminsärkkä	2	60	
	1110517	Kokkoharju	2E	283	
	1110503 A	Ryötinsärkkä	2E	302	
	1110518	Iso-Ypykkä	2E	532	
	1110503 B	Mustosensärkkä	2E	140	
	1110505 A	Mätäskangas	E	359	
	<b>Kajaani</b>	1194003	Vuottolahti	1	99
		1194002	Apajakangas	1	49
		1120502	Koutaniemi	1	1073
1194001		Hautakangas	1	202	
1120503		Ärjänsaari	2	476	
<b>Kuhmo</b>	1120501	Matinmäki-Mustikkamäki	1E	2495	
	1129079	Vartius	1	34	
	1129002	Tönölä	1	84	
	1129003 B	Multikangas	1	295	
	1129030	Isosärkkä	1	63	
	1129058	Kuikkakangas	1	231	
	1129057 B	Hukankangas-Matikkasärkkä	1	236	
	1129060	Paskokangas	1	81	
	1129005	Autiokangas	1	122	
	1129001	Mammankaivo	1	88	
	1129047	Kotakangas	2	91	
	1129015	Pyykönkangas	2	56	
	1129041	Salmilamminkangas	2	177	
	1129054	Särkkäinsuo	2	175	
	1129043 B	Joronsärkkä	2	106	
	1129064	Renkakangas	2	479	
	1129068	Alanteensärkät	2	328	
	1129050	Lintuniemi	2	55	
	1129073 B	Oraviniemi	2	83	
	1129044	Paljakkakangas	2	224	
	1129033 A	Kotasaari	2	127	
	1129029	Saariperänsärkkä	2	74	
	1129051	Särkkäpalo	2	73	
	1129020	Haapasärkkä	2	96	
	1129045	Ahvensärkkä	2	276	
	1129011	Kettusärkkä	2	130	

1129006 A	Luisoankangas	2	215
1129053	Honkalampi	2	172
1129010	Patamikangas	2	67
1129022	Salmilampi	2	77
1129063	Niemikoski	2	228
1129006 B	Luisoankangas	2	93
1129076	Valkeisensärkät	2	283
1129019	Jäkäläsärkkä	2	175
1129024	Maariansärkkä	2	285
1129016	Niskankangas	2	22
1129033 B	Kotasaari	2	117
1129023	Kylmänsärkät	2	261
1129067	Kaatiosärkkä	2	294
1129077	Kieriänsärkkä	2	215
1129043 A	Tulikangas	2	223
1129049	Haapakaarre	2	59
1129070	Tammasärkkä	2	176
1129037	Kauniskangas	2	227
1129073 A	Oraviniemi	2	141
1129062	Kylmäkangas	2	466
1129007	Kovalankangas	2	287
1129032	Särkilammensärkkä	2	193
1129071	Koivujoki	2	36
1129014	Puhakankangas	2	71
1129026	Kotasärkkä	2	102
1129056	Aapossärkkä-Huuhilovaara	2	673
1129035	Särkkä	2	499
1129009	Ristisärkkä	2	255
1129072	Kypäräisenkangas	2	197
1129042	Rajakangas	2	168
1129061	Kähkölänkangas	2	160
1129039	Soiperoisenkangas	2	502
1129048	Rimminkangas	2	164
1129066	Iso Valkeislampi	2	208
1129074	Autioniemi	2	182
1129065	Kolkonsärkät	2	303
1129027	Kalliokangas	2	48
1129069	Pöksykangas	2	81
1129055	Tolkansärkkä	2	121
1129013	Juoksuvaara	2	46
1129008	Ahvenlamminkangas	2	204
1129040	Jakolaminsärkät	2	254
1129057 A	Hukankangas-Matikkasärkkä	1E	447
1129004	Haasiosärkkä	1E	130
1129028	Rimpijärvensärkkä	2E	346
1129038	Iso-valkeainen	2E	682
1129034	Huosiuskangas	2E	279
1129052	Vasamakangas	2E	472
1129046	Liminsärkkä	2E	510

<b>Paltamo</b>	1129075	Kuorekangas	2E	481	
	1129018	Huotarinvaara	2E	219	
	1129031	Hetteenkangas	2E	74	
	1157802	Lehtoharju	1	645	
	1157801	Sarvikangas	1	359	
	1157812 A	Saarijärvenkangas	2	122	
	1157811 B	Miesjärvenharju	2	187	
	1157806	Uura	2	112	
	1157805	Uuranmäki	2	160	
	1157808 A	Heinikangas	1E	539	
	1157807	Kokkoharju	1E	485	
	1157810	Majoanharju	2E	283	
	1157804	Torvenkangas	2E	97	
	1157803	Kylmäpuronharju	2E	170	
	<b>Puolanka</b>	1162001	Kirkonkylä	1	138
		1162018 A	Rakennuskangas	1	117
1162002		Järvenpää	1	145	
1162017		Latvajärven kankaat	1	82	
1162003		Kapustakangas	1	153	
1162012		Autioperänharju	2	217	
1162035		Lippolankangas	2	220	
1162014		Avainlammenkangas	2	51	
1162026		Törmäinkangas	2	268	
1162024		Kilpakangas	2	118	
1162015 A		Laajakangas	2	81	
1162005		Kuikkasärkkä	2	210	
1162027		Takkakangas	2	184	
1162023		Pyssykangas	2	546	
1162032		Huuhkajaharju-Ukonkangas	2	662	
1162033		Valkeaiskangas	2	432	
1162021 B		Vääränsärkät	2E	218	
1162006		Paakananharju	2E	362	
1162004		Törmänmäenharju	2E	451	
1162011		Kitkankangas	2E	143	
1162028		Kolkonkangas-Kinkelikangas	2E	1545	
1162021 A		Vääränsärkät	2E	222	
1162030		Jänisjärvenharju	2E	374	
1162010 A		Kiiskisvaara	2E	702	
<b>Ristijärvi</b>		1162031	Huuhkajakangas	2E	343
		1169708	Hyttisärkkä	2	122
		1169707	Ansokangas	2	80
		1169703	Kettusärkät	2	63
		1169705	Reporinne	2	200
		1169710	Lahnasenharju	2	826
		1169702	Valkeisenkangas	1E	304
		1169701	Saukkovaara	1E	249
	1169711	Patamankangas	2E	603	
	1169709 A	Laahtaskangas	2E	624	
	<b>Sotkamo</b>	1176503	Ontojoki	1	61

1176501 B	Hiukanharju - Pöllyvaara	1	908
1176501 A	Hiukanharju - Pöllyvaara	1	201
1176517	Repokangas	1	1050
1176514	Rimpilänniemi	1	375
1176512	Sumsa	2	552
1176509	Hanhikangas	2	156
1176506	Korhosenaho	2	266
1176504	Romeikonkuiva	2	124
1176510 A	Ristisärkkä	2	65
1176519	Lappasärkkä	2	80
1176518 B	Kukkoharju	2	143
1176520	Pieni katajamäki	2	100
1176502 A	Vuokatti	1E	952
1176516 A	Riekinkangas - Räätäkangas	1E	1458
1176507	Sipisenkangas	2E	102
1176518 A	Kukkoharju	2E	557
1176516 B	Riekinkangas - Räätäkangas	2E	2295
<b>Suomussalmi</b> 1177701 B	Haverissärkät-Nuolisärkät	1	217
1177704	Hiisiharju	1	174
1177777	Jumalissärkkä	1	346
1177727	Kuurtosärkkä	1	65
1177789	Hauta-aho	1	49
1177702	Hietasärkät	1	81
1177772	Aittojärvenharju-Myllysärkät	1	245
1177708	Perangankangas	1	692
1177722	Piispajärvensärkkä	1	161
1177701 A	Haverissärkät-Nuolisärkät	1	233
1177710	Peuronsärkkä	2	232
1177782	Mäntymäki	2	91
1177769	Joutesärkkä	2	81
1177709	Jokikangas	2	201
1177788	Haisovanharju	2	53
1177717 A	Virtajärvenharju-Haukisärkkä	2	269
1177745	Heinälamminkangas	2	60
1177780	Lötinsärkkä	2	130
1177706	Parviaislammenharju	2	70
1177707	Kaivoskangas	2	158
1177750	Kirkkosärkkä	2	79
1177720 B	Takkosenkangas	2	256
1177771	Kaartojärvensärkät	2	90
1177761	Pölykangas	2	172
1177744	Sihosenkangas	2	98
1177733	Hietakangas	2	123
1177762	Takkussärkkä	2	121
1177740	Lehmisärkkä	2	73
1177779	Tökönsärkkä	2	145
1177715	Valkealammenkangas	2	223
1177776	Rimpikangas	2	77
1177724	Kaakkurinvaara	2	49

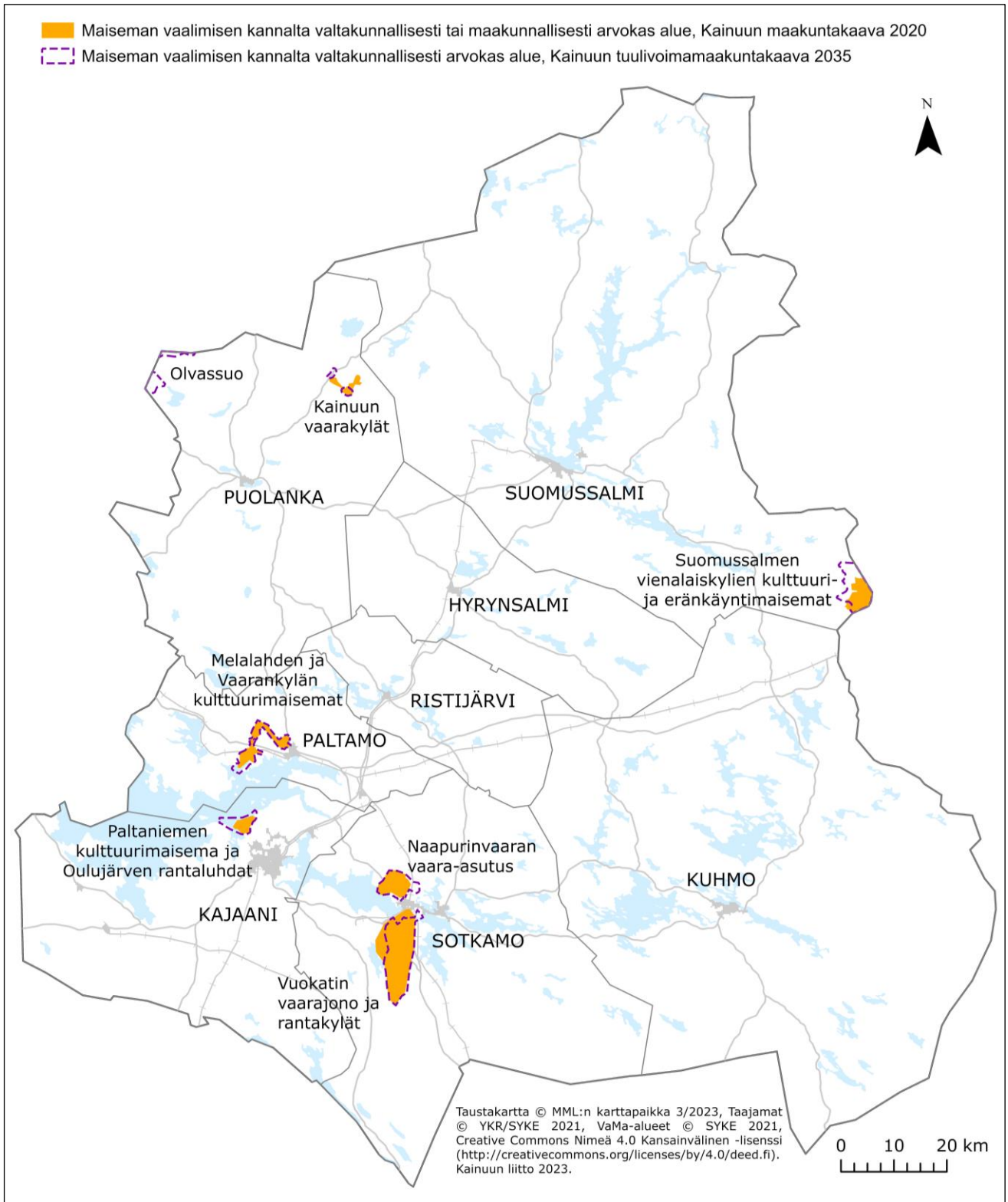
1177731	Lohisärkkä	2	199
1177741	Lokkisärkkä	2	86
1177778	Hoikansärkkä	2	314
1177764	Peuronkangas	2	329
1177729	Kangasniemenharju	2	91
1177760	Susiharju	2	298
1177728 B	Jaappaankangas	2	169
1177714	Nimettömänharju	2	334
1177726	Järvenpäänkangas	2	98
1177720 A	Takkosenkangas	2	116
1177730	Myllyjoenkangas	2	93
1177713	Salakkoharju	2	329
1177784	Heinikangas	2	44
1177768	Koljatinsärkkä	2	171
1177742	Majaanjoenkangas	2	86
1177717 B	Virtajärvenharju-Haukisärkkä	2	419
1177787	Huuhkajakangas	2	61
1177735	Jysmäkangas	2	132
1177719	Jysmäkangas	1E	1707
1177703	Alanteenkangas	1E	320
1177790	Lauttalammenharju-Hanhisuonharju	2E	90
1177765	Katiskansärkkä	2E	126
1177734 C	Pärsämönsärkkä	2E	175
1177774	Omonssinsärkkä-Heinisärkkä	2E	161
1177734 B	Pärsämönsärkkä	2E	182
1177775	Ruunasärkkä-Syväjärvensärkkä	2E	502
1177732	Rimpilamminsärkkä	2E	93
1177725	Paitaharju	2E	105
1177743	Hepoharju	2E	402
1177736	Öllörinsärkkä	2E	315
1177718 B	Hossankangas	2E	1189
1177721	Kaiskonkangas	2E	396
1177734 A	Pärsämönsärkkä	2E	629
1177781	Ryötinsärkkä	2E	327
1177786	Laajakangas	2E	65
1177718 A	Hossankangas	2E	2364
1177763	Korkealaisensärkkä	2E	186





Pohjavesialueet Kainuussa.

# LIITE 9: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet



## LIITE 10: Kooste Natura-arvioinnista

Tuulivoima-alueista enintään 5 km etäisyydellä sijaitsevat Natura 2000 -alueet.

Tuulivoima-alue (tv)	Natura 2000 -alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suojeluperusteet	Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 ja 2035 osoitetun tv-alueen vaikutukset NATURA 2000-alueisiin	Lisätietoja
<b>tv-2 Lumivaara (Hyrynsalmi)</b>	FI1200055 Säkkisenlatvansuo-Jännesuo-Lamminsuo n. 0,5 km	SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.  Alueella on laadittu Natura-arvioinnin tarveharkinta YVA-menettelyssä.  Tuulivoima-alueen rakennustyöt käynnissä.
	FI1200003 Raiskion Rutju n. 2,1 km	SAC		
	FI1200058 Vorlockki n. 4,5 km	SAC		
<b>tv-3 Kivi-vaara-Peura-vaara (Hyrynsalmi, Suomussalmi)</b>	FI200054 Joutensuo-Mustosensuo, Myllykoski ja Hii-denkirkko n. 3,0 km	SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Tuulivoimapuisto tuotannossa.  Alueella on laadittu Natura-arviointi ja Natura-arvioinnin tarveharkinta YVA-menettelyssä.
<b>tv-4 Piiparinmäki (Kajaani)</b>	FI1200902 Pöntön-suo 0,4 km	SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.  Tuulivoimapuisto tuotannossa.  Alueella on laadittu Natura-arviointi YVA-menettelyssä.
	FI1104401 Itä-mäki-Eteläjoki n. 2km	SAC		
<b>tv-5 Murto-mäki (Harsunlehto, Kajaani)</b>	FI1200901 Talas-kangas n. 0,5 km	SAC/SPA	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.  Alueella on laadittu Natura-arviointi YVA-menettelyssä.
	FI0600054 Raha-järvi-Kontteroinen n. 4,5 km	SPA		
<b>tv-7 Maase-länkangas (Kajaani)</b>	FI1200100 Kiiski-nen-Varissuo n.0,5 km	SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Alueella on laadittu Natura-arviointi YVA-menettelyssä.
	FI1200106 Varis-suo n. 2,5 km	SPA		

Tuulivoima- alue (tv)	Natura 2000 - alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suo- jeluperus- teet	Kainuun tuulivoi- mamaakuntakaa- vassa 2030 ja 2035 osoitetun tv- alueen vaikutuk- set NATURA 2000- alueisiin	Lisätietoja
<b>tv-9 Varsavaara (Paltamo, Puolanka)</b>	FI1200451 Ison Kaitaisen lehto n. 0,7 km	SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	Alueen eteläosalle on laadittu Natura- arvioinnin tarvehar- kinta YVA- menettelyssä.
<b>tv-10 Mur- tiovaara (Puolanka)</b>	FI1101202 Kiimin- kijoki 0,1 km  FI1200400 Muta- lammen suot n. 1,2 km  FI1200464 Saari- järven vanhat met- sät n. 2,6 km  FI1200411 Kurik- kavaaran aarnialue ja lehdot n. 4,4 km  FI1200452 Honka- joen lehto n. 4,8 km	SAC  SAC  SAC  SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.
<b>tv-11 Iso Koi- rakangas (Puolanka)</b>	Lähin Natura 2000- verkoston alue yli 5 km etäisyydellä.		Ei heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Alueella on laadittu Natura-arvioinnin tarveharkinta YVA- menettelyssä.
<b>tv-13 Laman- kangas-Val- keiskangas (Sotkamo)</b>	FI1200624 Viltto- vaara n. 3,2 km  FI1200624 Hiiden- vaara-Löytösensuo n. 1 km	SAC  SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	
<b>tv-21 Kytölehto (Hyrnsalmi)</b>	FI1200403 Suo- vaara n. 1,3 km  FI1101202 Kiimin- kijoki n. 1,8 km  FI1200467 Näätä- suo n. 0,5 km  FI1200056 Pal- jakka ja Latva- vaara n. 1 km	SAC  SAC  SAC  SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.

Tuulivoima- alue (tv)	Natura 2000 - alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suo- jeluperus- teet	Kainuun tuulivoi- mamaakuntaka- vassa 2030 ja 2035 osoitetun tv- alueen vaikutuk- set NATURA 2000- alueisiin	Lisätietoja
	FI1200058 Vor- lokki n.4,7 km	SAC		
<b>tv-23</b> <b>Katajamäki</b> <b>(Kajaani)</b>	FI0600060 Tavisuo n. 2,2 km (Sonka- järvi)  FI1200100 Kiiski- nen-Varissuo n. 4,3 km  FI1200106 Varis- suo n. 4,3 km	SAC  SAC  SPA	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	Alueella on laadittu Natura-arvioinnin tarveharkinta YVA- menettelyssä.
<b>tv-24</b>  <b>Maaselänkan- gas laajennus</b> <b>(Kajaani)</b>	FI1200100 Kiiski- nen ja Varissuo 1,4 km  FI1200106 Varis- suo n. 3,3 km	SAC  SPA	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.  Natura-arviointi on laadittu YVA- menettelyssä Varis- suolle ja Tavisuolle. KAIELY/41/2021 lausunnon mu- kaan ”Kokonaisuu- tena vaikutusten ei arvioida pitkällä ai- kavälillä vaaranta- van luontotyyppien suotuisan suojeluta- son säilymistä Kiiski- sen ja Varissuon Na- turaalueella tai koko Natura-alueverkos- tossa.”  Kivikankaan YVA- menettely on laa- dittu laajemmalle tuulivoima-alueelle (Kainuun tuulivoima- maakuntakaava 2035 luonnos tv-24) kuin Kainuun tuuli- voimamaakuntaka- van 2030 ja tuulivoi- mamaakuntakaavan 2035 ehdotuksessa osoitettu aluerajaus tv-24 on.



Tuulivoima-alue (tv)	Natura 2000 -alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suojeluperusteet	Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 ja 2035 osoitetun tv-alueen vaikutukset NATURA 2000-alueisiin	Lisätietoja
<b>tv-25 Löytösuo (Kajaani)</b>	FI1200923 Rimpineva-Matilanneva 0,5 km FI1200902 Pöntönsoo n. 2,5 km FI1104408 Törmäsenrimpi-Kolkanneva 4 km	SAC/SPA  SAC  SAC/SPA	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.
<b>tv-26 Sivakkalehto (Sotkamo)</b>	FI1201010 Talvi-vaara n. 0,5 km FI1200621 Korsunrinne n.0,8 km FI1200624 Viltovaara n. 5 km	SAC  SAC  SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	
<b>tv-27 Hukkalansalo (Paltamo)</b>	FI1200301 Matalansuo n. 2,9 km FI1200300 Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot n. 2,8 km	SAC  SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Alueella on laadittu Natura-arvioinnin tarveharkinta YVA-menettelyssä.
<b>tv-28 Takiankangas (Paltamo)</b>	FI1200306 Joutensuo 0,9 km FI1200300 Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot n. 3,6 km	SAC  SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	
<b>tv-29 Varsavaara laajennus (Paltamo)</b>	FI1200451 Ison Kaitaisen lehto n. 0,7 km	SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	YVA-selostuksessa arvioitu, että suojelualueisiin ei kohdistu muutoksia tarkasteltujen toteutusvaihtoehtojen tai sähkönsiirron osalta.
<b>tv-30 Harmajapää (Puolanka, Suomussalmi)</b>	FI1200727 Porttiloma n. 0,5 km FI1200462 Vuorisuo ja Iso Vuorilampi n. 2 km.	SAC  SAC	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.

Tuulivoima- alue (tv)	Natura 2000 - alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suo- jeluperus- teet	Kainuun tuulivoi- mamaakuntakaa- vassa 2030 ja 2035 osoitetun tv- alueen vaikutuk- set NATURA 2000- alueisiin	Lisätietoja
	FI1200734 Roi- manvaara ja Pal- jakkavaaransuo n. 1,6 km  FI1200700 Kar- huhetteensuo n. 2,7 km  FI1200708 Lohi- vaaran Matarasuon alue n. 5 km  FI1200723 Ilosen- kangas-Kylmäsuon n. 4,5 km  FI1200460 Velli- suo-Iso Koirasuo n. 4,8 km	SAC  SAC  SAC  SAC  SAC		
<b>tv-31 Ukon- kangas (Puolanka)</b>	FI1200464 Saari- järven vanhat met- sät n. 3,2 km	SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	Alueella on laadittu Natura-arvioinnin tarveharkinta YVA- menettelyssä.
<b>tv-32 Isolehto (Ristijärvi)</b>	FI1200055 Säkki- senlatvasuo - Jän- nesuo - Lammin- suo ja Peuravaara n. 2,7 km	SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	
<b>tv-33 Kivi- harju (Suomussalmi)</b>	FI1200732 Näljän- gän Pohjavaara n. 1,3 km  FI1200714 Huuh- kajanlehto n. 4,2 km  FI1200720 Jylkky- vaara ja Jylkynsuo n. 4,7 km	SAC  SAC  SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	Suunnittelumääräys.
<b>tv-34 Yli- hongikko (Kajaani)</b>	FI1200901 Talas- kangas n. 1,7 km	SAC/SPA	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun	Suunnittelumääräys.

Tuulivoima-alue (tv)	Natura 2000 -alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suojeluperusteet	Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2030 ja 2035 osoitetun tv-alueen vaikutukset NATURA 2000-alueisiin	Lisätietoja
	FI1200921 Otanneva n. 3,6 km	SAC	perusteena olevia luontoarvoja.	
<b>tv-35 Vaarinkangas (Puolanka)</b>	Lähin Natura 2000-verkoston alue yli 5 km etäisyydellä.		Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	

SAC Erityisten suojelutoimien alue.

SPA Lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue.

Voimajohtoista enintään 5 km etäisyydellä sijaitsevat Natura 2000 -alueet.

Voimajohto	Natura 2000 -alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suojeluperusteet	Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetun voimajohtoyhteystarpeen vaikutukset NATURA 2000-alueisiin	Lisätietoja
<b>Pääsähköjohto 110 kV Vaalan Metsä-lamminkangas- Vuolijoen kytkinlaitos</b>	FI1200923 Rimpineva-Matilanneva n. 0,2 km	SAC/SPA	Ei merkittävästi heikennä suojelun perusteena olevia luontoarvoja.	
	FI1200901 Talaskankaan alue n. 3 km	SAC		
	FI1200921 Otanneva n. 1,3 km	SAC		
	FI1104406 Mäykänaho n. 2,8 km	SAC		
	FI1104401 Itämäki-Eteläjoki n. 2 km	SAC		
<b>Piiparinmäki-Kokkosuo (tv-4) -Murtomäki (Harsunlehto)-Vuolijoen kytkinlaitos</b>	FI1200902 Pöntönsoo n. 1,4 km	SAC		
	FI1200306 Joutensuo n. 0 km	SAC		
	FI1200451 Ison Kaitasen lehto n. 0,4 km	SAC		
<b>Ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV + 110 kV Nuojunkangas-Seitenoikea (kantaverkon)</b>			Ohjeellinen pääsähköjohto kulkee Natura-alueen läpi.	Kaavamerkintä edellyttää linnuston huomioimisesta yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Voimajohto	Natura 2000 - alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suo- jeluperus- teet	Kainuun tuulivoi- mamaakuntakaa- vassa 2035 osoite- tun voimajohdon yhteystarpeen vai- kutukset NATURA 2000-alueisiin	Lisätietoja
kehittämis- suunnitelma vuoteen 2031 (Vaala-Risti- järvi)				Suunnittelumääräys.  Nuojuankangas-Sei- tenoikea 400+110 kV voimajohdon YVA-menettelyssä laaditaan Natura-ar- viointi Joutensuolle.
<b>Uusi pääsäh- köjohto 400 kV Vaala-Ka- jaani-Joroinen (Järvilinja 2), kantaverkon kehittämis- suunnitelma vuoteen 2031)</b>	FI1200923 Rimpi- neva-Matilanneva n. 4 km  FI1200901 Talas- kankaan alue n. 2,3 km  FI1200921 Otan- neva n 4 km	SAC  SAC/SPA  SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	YVA-selostuksessa on laadittu Natura- arviointi Talaskan- kaan alueelle: " <i>Tässä tarkasteltavan voimajohtohankkeen kielteiset vaikutuk- set Talaskankaan alueen Natura 2000 -alueen eheyteen ar- vioidaan korkeintaan vähäisiksi, sillä voi- majohto sijoittuu Natura-alueen ulko- puolelle noin 2,3 ki- lometrin etäisyydellä sijaitsevan nykyisen voimajohtoalueen viereen, jota leven- netään Natura-alu- eesta poispäin. Hankkeella ei ole vaikutuksia Natura- alueen suojeluperus- teena oleville luonto- tyypeille tai eläinla- jeille pitkästä etäisyy- destä johtuen. Hankkeesta aiheutuu korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia usealle suojeluperusteena olevalle lintulajille. Luonnonarvojen ja luonnon monimuo- toisuuden ei arvioida kuitenkaan heiken- tyvän merkittävästi.</i> "
<b>400 kV, 110 kV pääsähkö- johdon yh- teystarve, kantaverkon kehittämis- suunnitelma vuoteen 2031</b>				
Ristijärvi- Kuusamo-Pirt- tikoski 400 kV	FI1200053 Kitkan- suo 0km	SAC  SAC	Ohjeellinen pääsäh- köjohto kulkee Na- tura-alueen läpi.	Mikäli yksityiskohtai- semman suunnitte- lun perusteella voi- majohto kulkee

Voimajohto	Natura 2000 - alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suo- jeluperus- teet	Kainuun tuulivoi- mamaakuntakaa- vassa 2035 osoite- tun voimajohtoon yhteystarpeen vai- kutukset NATURA 2000-alueisiin	Lisätietoja
	FI1200710 Isosuo ja Iso Kukkosuo 0 km  FI1200729 Hii- vaara 0 km  FI1200728 Jyrkkä- vaara n. 0,3 km  FI1200735 Rius- konselkonen n. 1,1 km  FI1200731 Mäki- lamminvaara n.0,7 km  FI1200720 Jylkky- vaara ja Jylkynsuo n.0,1 km  FI1200723 Ilosen- kangas-Kylmäsuu n.2,6 km  FI1200059 Saari- järven aarnialue n.3,5 km	SAC  SAC  SAC  SAC  SAC  SAC		Natura 2000-alueen läpi tai sen läheisyy- dessä, on tarpeen laatia Natura-arvi- ointi esim. YVA- menettelyssä.
Ristijärvi- Kuhmo (Sot- kamo)-Kontio- lahti 400 kV	FI1200605 Solan- suo 0 km  FI1200606 Ruoko- järvi - Suojärvi - Rimpilampi n. 0,7 km  FI1200605 Räätä- kangas n.1,5 km  FI1200625 Hiiden- portin alueet n. 2,5 km  FI1200622 Heis- kasenpuro n. 4,9 km  FI1200622 Heikki- senpuro n. 5 km	SAC  SPA  SAC  SAC  SAC	Ohjeellinen pääsäh- köjohto kulkee Na- tura-alueen läpi.	Mikäli yksityiskohtai- semman suunnitte- lun perusteella voi- majohto kulkee Na- tura 2000-alueen läpi tai sen läheisyy- dessä, on tarpeen laatia Natura tarve- harkinta ja Natura- arviointi esim. YVA- menettelyssä.
Vuolijoki- Kajaani-Kuhmo 400 kV	FI1200605 Räätä- kangas n. 50 m  FI1202001 Isoaho n. 0,3 km  FI1200602 Ketrin- saari ja Noron- vaara n. 0,7 km	SAC  SAC  SAC	Ohjeellinen pääsäh- köjohto kulkee Na- tura-alueen läpi.	Mikäli yksityiskohtai- semman suunnitte- lun perusteella voi- majohto kulkee Na- tura 2000-alueen läpi tai sen läheisyy- dessä, on tarpeen laatia Natura-arvi- ointi esim. YVA- menettelyssä.

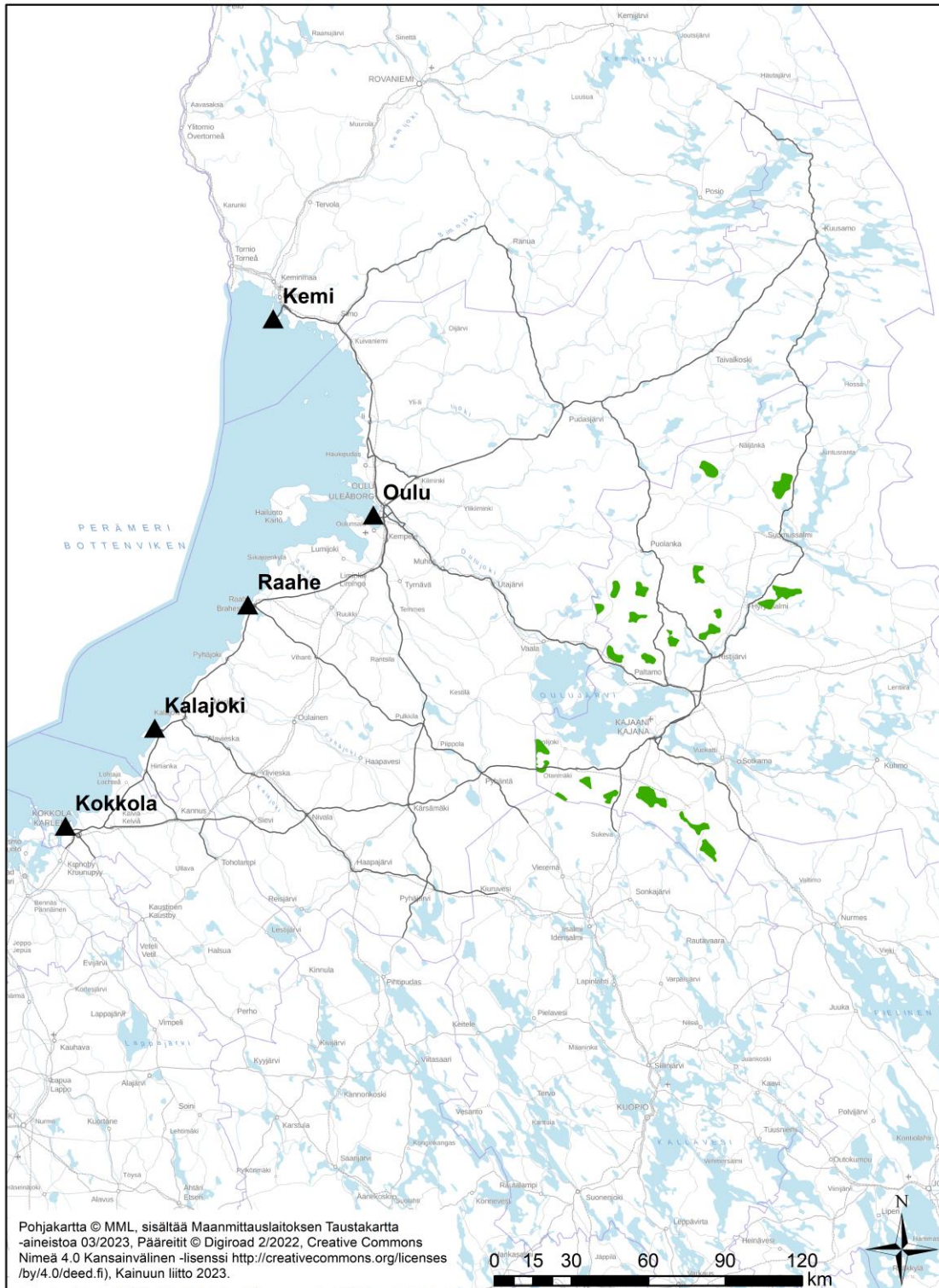


Voimajohto	Natura 2000 - alue ja etäisyys (km)	Natura-2000 alueen suo- jeluperus- teet	Kainuun tuulivoi- mamaakuntakaa- vassa 2035 osoite- tun voimajohdon yhteystarpeen vai- kutukset NATURA 2000-alueisiin	Lisätietoja
	FI1201009 Loson- vaara 0 km	SAC		
Vuolijoki-Py- häjärvi 400 kV	FI1200901 Talas- kankaan alue n. 1,9 km	SAC/SPA	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	
Ristijärvi-Muhos 400 kV	FI1200055 Säkki- senlatvasuo - Jän- nesuo - Lammin- suo ja Peuravaara n. 50 m	SAC	Ohjeellinen pääsäh- köjohto kulkee Na- tura-alueen läpi.	Mikäli yksityiskohtai- semman suunnitte- lun perusteella voi- majohto kulkee Na- tura 2000-alueen läpi tai sen läheisyy- dessä, on tarpeen laatia Natura-arvi- ointi esim. YVA- menettelyssä.
	FI1200003 Pal- jakka ja Latva- vaara n. 0,2 km	SAC		
	FI1200409 Pirun- vaaran aarnialue n. 0,1 km	SAC		
	FI1101202 Kiimin- kijoki 0 km	SAC		
	FI1101202 Saari- järven vanhat met- sät n. 1,3 km	SAC		
	FI1200452 Honka- joen lehto n. 1,4 km	SAC		
	FI1200400 Muta- lammen suot n. 3,1 km	SAC		
	FI1101202 Sarvi- suo-Jerusalemi- suo n. 4 km	SAC		
	FI1200411 Kurik- kavaaran aarnialue ja lehdot n. 4 km	SAC		
	SACFI1101202 Karhusuo-Viitasuo n. 4,8 km	SAC		
Vuolijoki – Si- vakkalehto 400 kV	FI1201009 Loson- vaara 3,7 km	SAC	Ei merkittävästi hei- kennä suojelun pe- rusteena olevia luontoarvoja.	

SAC Erityisten suojelutoimien alue.

SPA Lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue.

# LIITE 11: Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetusten keskeiset lähtösatamat



Perämeren satamat (musta kolmio), tuulivoimaloiden osien kuljetusten pääreitit (musta viiva) ja maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueet (vihreä täyttöväri, Kainuun tuulivoimamaakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmä, kaavaehdotus 18.9.2023).



# Julkaisuluettelo

Julkaisuluettelo 1.1.2013 alkaen

**Sarja A:** virallisesti hyväksytyt julkaisut

**Sarja B:** selvitykset ja tutkimukset

**Sarja C:** hallinnolliset asiakirjat

**Sarja D:** monistesarja

## Sarja A

A:1	Kainuun maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelma TOTSU 2014-2015	2013
A:2	Kainuun maakuntaohjelman toimenpidesuunnitelma TOPSU 2015-2016	2014
A:3	Kainuu ohjelma 2014–2017	2013
A:4	Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava	2014
A:5	Kainuun 1. vaihemaakuntakaava	2014
A:6	Viestinnän linjaukset 2016–2020	2015
A:7	Kainuun maakuntaohjelman toimeenpanosuunnitelma eli TOPSU 2016-2017	2015
A:8	Kainuun maakuntaohjelman toimeenpanosuunnitelma TOPSU 2017-2018	2016
A:9	Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava	2016
A:10	Kainuu-ohjelma, Maakuntasuunnitelma 2035, Maakuntaohjelma 2018–2021	2017
A:11	Kainuun maakuntaohjelman toimeenpanosuunnitelma TOPSU 2019-2020	2018
A:12	Kainuun tuulivoimamaakuntakaava	2019
A:13	Viestinnän linjaukset 2021–2024	2021
A:14	Kainuun maakuntaohjelman toimeenpanosuunnitelma TOPSU 2021-2022	2021

## Sarja B

B:1	Kainuun maakuntakuvatutkimus 2012	2013
B:2	Kainuun skenaariot 2035 loppuraportti	2013
B:3	Kainuun ympäristöohjelma 2020	2013
B:4	Kainuun Venäjä-strategia 2020	2014
B:5	Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennys	2103
B:6	Kainuun kaupanpalveluverkkoselvitys	2013
B:7	Selvitys Kainuun biotalouden aluetalousvaikutuksista	2014
B:8	Kainuun maakuntakaavan seurantaraportti	2015
B:9	Selvitys digitalisaation mahdollisuuksista Kainuussa	2015
B:10	Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Vaikutukset NATURA-2000-verkoston alueisiin, julkaistu	2015

B:11	Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa. ELMA-hankkeen loppuraportti	2016
B:12	Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet	2018
B:13	Kainuun matkailustrategia 2018–2021	2018
B:14	Kainuun liikennejärjestelmäsuunnitelma	2018
B:15	Luonnollisesti Kainuu – Kainuun maakuntakuvatutkimus 2017	2017
B:16	Kainuun kaivannaissstrategia 2019–2025	2019
B:17	Kainuun kulttuurihyvinvointisuunnitelma 2019–2022	2019
B:18	Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan seurantaraportti	2020
B:19	Kainuun monipaikkaisuusraportti	2021
B:20	Naisnäkökulmaa Kainuuseen hankkeen loppuraportti, julkaistu	2021
B:21	Kainuun Venäjä-strategia 2021–2027	2021

### Sarja C

C:1	Kainuun edunajamisen hankeluettelo 2013	2013
C:2	Kainuun liiton toimintasuunnitelma ja talousarvio 2014 ja taloussuunnitelma 2014–2016	2013
C:3	Kainuun edunajamisen hankeluettelo 2014	2014
C:4	Kainuun liiton toiminta- ja taloussuunnitelma 2015–2017 ja talousarvio 2015	2014
C:5	Kainuun edunajamisen hankeluettelo 2015	2015
C:6	Kainuun liiton talous- ja toimintasuunnitelma 2016–2018 ja talousarvio 2016	2015
C:7	Tilinpäätös ja toimintakertomus 2015	2016
C:8	Talous- ja toimintasuunnitelma 2017–2019, Talousarvio 2017	2016
C:9	Tilinpäätös ja toimintakertomus 2016	2017
C:10	Kainuun liiton talous- ja toimintasuunnitelma 2018–2019 ja talousarvio 2018	2017
C:11	Tilinpäätös ja toimintakertomus 2017	2018
C:12	Talousarvio vuodelle 2019, Talous- ja toimintasuunnitelma 2019–2020	2018
C:13	Tilinpäätös ja toimintakertomus 2018	2019
C:14	Talousarvio vuodelle 2020, Talous- ja toimintasuunnitelma 2020–2022	2019
C:15	Tilinpäätös ja toimintakertomus 2019	2020

### Sarja D

D:1	Kainuun seudullisesti merkittävät ampumaradat 2013	2013
D:2	Yhteisöllisyydellä turvallisuutta Kainuussa – Kainuun turvallisuussuunnitelma 2015–2018	2015
D:3	Vuokin reitti Viena -toimintamalli	2017
D:4	Toisen maailmansodan sotahistoriakohteet Kainuun maakuntakaavoituksessa	2019







**KAINUUN LIITTO**