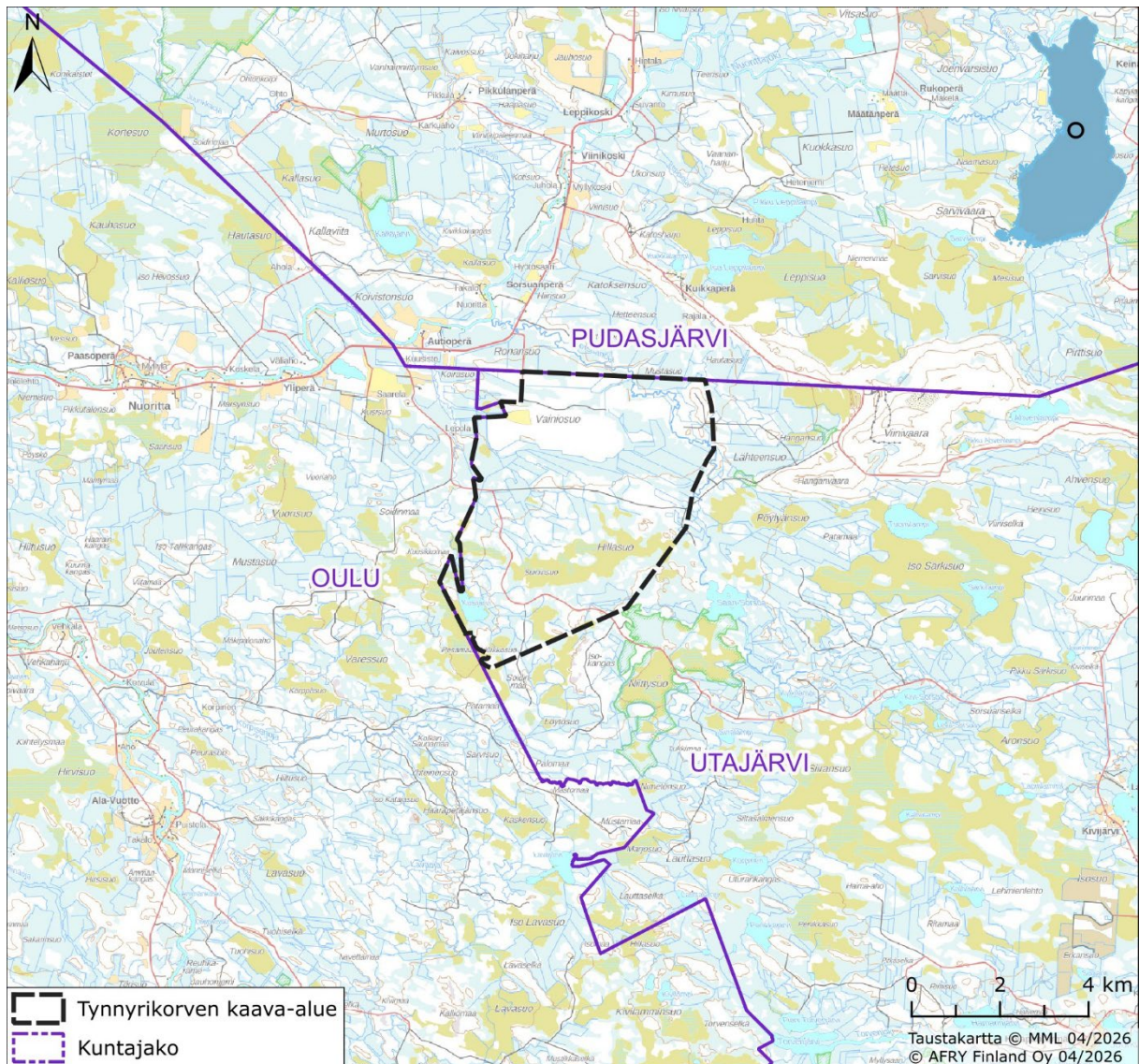




Utajärven kunta

Tynnyrikorven tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaava

Selostus

Luonnosvaihe

[16.9.2026]

Hankkeesta vastaava:

Tuulialfa Oy

Antti Tanskanen

puh. 044 977 0409

etunimi.sukunimi@tuulialfa.fi



Sonja Oksman

puh. 050 360 7917

etunimi.sukunimi@tuulialfa.fi

www.tuulialfa.fi

Utajärven kunta

Rakennustarkastaja

Janne Heikkinen

puh. 040 831 6068

etunimi.sukunimi@utajarvi.fi



Elinympäristöjohtaja

Petri Leskinen

puh. 050 387 1973

etunimi.sukunimi@utajarvi.fi

Kaavaa laativa konsultti:

AFRY Finland Oy

Kaavoituksen projektipäällikkö

Ismo Vendelin, Kaavan laatija YKS-611

puh. 050 326 3557

etunimi.sukunimi@afry.com



Copyright © AFRY Finland Oy

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101021307-002.

Kannen kuva: © AFRY Finland Oy 2026

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2026, ellei toisin mainita.

SISÄLLYS

Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista	9
1 TERMIT JA LYHENTEET	10
2 PERUS- JA TUNNISTETIEDOT	11
2.1 Tunnistetiedot	11
2.2 Kaavan tarkoitus	11
2.3 Suunnittelualueen sijainti ja raja	11
2.4 Työryhmä	12
3 TIIVISTELMÄ	13
3.1 Hankkeen kuvaus	13
3.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely	14
3.3 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen	14
3.4 Kaavamenettelyn vaiheet	15
3.4.1 Aloituskvaihe	15
3.4.2 Luonnosvaihe	15
3.4.3 Ehdotuskvaihe	15
3.4.4 Hyväksymiskvaihe	16
3.5 Yhteenketo keskeiskstä vaikutuskstä	16
4 HANKKEEN KUVAUS	22
4.1 Hankkeen sijoittuminen ja kuvaus	22
4.2 Tuulivoimala-alueen tekninen kuvaus	23
4.3 Aurinkovoimala	25
4.4 Sähkönsiirto	28
4.4.1 Sisäinen sähkönsiirto	28
4.4.2 Ulkoinen sähkönsiirto	29
4.5 Sisäinen tieverkosto	30
4.6 Hankkeen rakentaminen	31
4.6.1 Maa-aineiston otto ja ylijäämämaat	31
4.6.2 Tiestön kunnostaminen ja rakentaminen	32
4.6.3 Tuulivoimaloiden rakennusalueet	32
4.6.4 Tuulivoimaloiden perustukset	33
4.6.5 Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto	34
4.6.6 Sähköasema, maakaapelit ja sähköenergiavarasto	34
4.6.7 Voimajohtojen rakentaminen	35
4.7 Huolto ja käytöstä poisto	35

5	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	37
5.1	YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa.....	38
5.2	Arvioitavat vaihtoehdot.....	38
6	SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS	43
6.1	Kaava-aluetta koskevat suunnitelmat, päätökset ja selvitykset	43
6.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	43
6.1.2	Maakuntakaavat	43
6.1.3	Yleis- ja asemakaavat	56
6.1.4	Vireillä olevat yleiskaavat ja asemakaavat	58
6.2	Yhdyskuntarakenne	59
6.3	Asutus ja alueen muut toiminnot.....	60
6.3.1	Asutus	60
6.3.2	Virkistys.....	63
6.3.3	Työllisyys ja elinkeinot	65
6.4	Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	67
6.4.1	Maisema	67
6.4.2	Rakennettu kulttuuriympäristö	71
6.5	Arkeologinen kulttuuriperintö	75
6.6	Maa- ja kallioperä.....	78
6.6.1	Maaperä.....	78
6.6.2	Kallioperä	81
6.7	Pohjavedet	83
6.8	Pintavedet	85
6.8.1	Tuulivoimapuiston alue	85
6.8.2	Aurinkovoima-alue	91
6.8.3	Sähköasemat ja sisäinen sähkönsiirto	94
6.9	Linnusto.....	95
6.10	Muu eläimistö	98
6.11	Kasvillisuus- ja luontotyytit.....	100
6.12	Suojelualueet	103
6.13	Ekologinen verkosto.....	106
6.14	Liikenne	110
6.15	Porotalous	114
6.15.1	Poronhoitovuosi	115
6.15.2	Pudasjärven paliskunta	116
6.16	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin.....	121
6.17	Alueelle laaditut selvitykset.....	122

7	KAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET	123
7.1	Suunnittelun tarve	123
7.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	124
7.3	Suunnitteluvaiheiden käsittelyt ja päätökset	125
7.3.1	Valmisteluvaihe (luonnosvaihe)	125
7.3.2	Ehdotusvaihe	125
7.3.3	Kaavan hyväksyminen	125
7.4	Osallistuminen ja yhteistyö	125
7.4.1	Osalliset	125
7.4.2	Osallistuminen ja vuorovaikutusmenettelyt	127
7.4.3	Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatu osallispalaute	127
7.4.4	Viranomaisyhteistyö ja kaavoituksen ohjaus	128
8	OSAYLEISKAAVAN KUVAUS	128
8.1	Kaavaratkaisun periaatteet	128
8.2	Alueiden käyttötarkoitusta koskevat merkinnät ja määräykset	129
8.3	Muut merkinnät ja määräykset	130
8.4	Yleiset määräykset	132
8.5	Aloitustavaiheen jälkeen tehdyt muutokset	133
8.6	Kaavaehdotus	134
9	KAAVAN VAIKUTUKSET	135
9.1	Arviointimenetelmät	135
9.2	Tuulivoimarakentamisen tyypilliset vaikutukset	137
9.3	Vaikutukset valtakunnallisiin alueiden käyttötavoitteisiin	138
9.4	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	139
9.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	139
9.4.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	139
9.4.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	142
9.5	Vaikutukset kaavoitukseen	143
9.5.1	Maakuntakaavat	143
9.5.2	Yleis- ja asemakaavat	147
9.6	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	148
9.6.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	148
9.6.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	149
9.7	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	186
9.8	Vaikutukset maa- ja kallioperään	187
9.8.1	Vaikutukset maaperään	187
9.8.2	Vaikutukset kallioperään	189

9.9	Vaikutukset pohjavesiin	189
9.10	Vaikutukset pintavesiin	191
9.10.1	Tuulivoima-alue	191
9.10.2	Aurinkovoima-alue	197
9.10.3	Sähköasemat ja sisäinen sähkönsiirto	200
9.11	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	202
9.12	Vaikutukset linnustoon	203
9.13	Vaikutukset muuhun eläimistöön	209
9.14	Vaikutukset suojelualueisiin	211
9.15	Vaikutukset ekologisiin verkostoihin	212
9.16	Liikenteelliset vaikutukset	214
9.17	Meluvaikutukset	220
9.18	Välkevaikutukset	229
9.19	Ilmastovaikutukset	235
9.20	Vaikutukset ilmanlaatuun	236
9.21	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	237
9.22	Vaikutukset turvallisuuteen sekä tutka- ja viestintäyhteyksiin	240
9.23	Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön sekä terveyteen	246
9.24	Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoin	253
9.25	Vaikutukset porotalouteen	257
9.25.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	258
9.25.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	258
9.25.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	260
9.26	Merkittävimmät yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	261
9.26.1	Yhteisvaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	261
9.26.2	Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	263
9.26.3	Yhteisvaikutukset linnustoon	264
9.26.4	Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön	265
9.26.5	Yhteisvaikutukset suojelualueisiin ja ekologiseen verkostoon	265
9.26.6	Melun yhteisvaikutukset	266
9.26.7	Välkkeen yhteisvaikutukset	269
9.26.8	Yhteisvaikutukset poronhoidolle muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	269
10	KAAVA-ALUEEN ULKOPUOLINEN SÄHKÖNSIIRTO: AITTOVAARA-PYHÄNSELKÄ 400 + 110 KV VOIMAJOHTOHANKKEEN YVA-SELOSTUKSEN TIIVISTELMÄ	270

11 OSAYLEISKAAVAN OIKEUSVAIKUTUKSET	273
12 TOTEUTTAMISEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA MAHDOLLISET LUPATARPEET ..	274
12.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat ja sopimukset	274
12.2 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	277
12.3 Toteuttaminen.....	279
13 HAITALLISTEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN EHKÄISEMISTÄ VARTEN TEHTÄVÄT TOIMENPITEET	280
14 EHDOTUS SEURANTAJÄRJESTELYISTÄ.....	282
15 LÄHDELUETTELO	283

Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista

- Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 16.9.2026
- Liite 2. Viranomaisneuvottelun muistio 26.2.2026
- Liite 3. Kaava-alueen ja laskennallisen 40 dB melualueen rajaukset
- Liite 4. Ympäristön arvokohteet ja arkeologiset kohteet
- Liite 5. YVA vaihtoehtojen maisemaliite. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat, maisema-arvokohteiden kuvaukset (AFRY Finland Oy)
- Liite 6. Arkeologinen inventointi 2023 (Maanala Oy)
- Liite 7. Arkeologinen päivitysinventointi 2025 (Maanala Oy)
- Liite 8. Melumallinnusraportti (AFRY Finland Oy)
- Liite 9. Välkeselvitys (AFRY Finland Oy)
- Liite 10. YVA vaihtoehtojen porotalousselvitys (Sweco Finland Oy)
- Liite 11. YVA:n asukaskyselyn raportti (AFRY Finland Oy)
- Liite 12. Metsästysseurojen haastattelut (AFRY Finland Oy)
- Liite 13. YVA vaihtoehtojen aurinkovoimalan hulevesiselvitys (AFRY Finland Oy)
- Liite 14. Luontoselvitysraportti 2023 ja 2025 (AFRY Finland Oy)
- Liite 15a. Linnustoselvitysraportti 2023, julkinen (Avescapes Oy)
- Liite 15b. Linnustoselvitysraportti 2023, vain viranomaiskäyttöön (Avescapes Oy)
- Liite 16. YVA-vaihtoehtojen sensitiivisten lintulajien vaikutusarviointi, vain viranomaiskäyttöön (Sweco Finland Oy)
- Liite 17. Päiväpetolintuselvitys 2026, vain viranomaiskäyttöön (Sweco Finland Oy)
- Liite 18. YVA-vaihtoehtojen päiväpetolinnun törmäysmallinnusraportti 2025, vain viranomaiskäyttöön (AFRY Finland Oy)
- Liite 19. Päiväpetolintuseuranta 2025, vain viranomaiskäyttöön (Luonto-Mutaset Oy)
- Liite 20. YVA-vaihtoehtojen Kiiminkijoen Natura-alueen Natura-arviointi (AFRY Finland Oy)
- Liite 21. YVA-vaihtoehtojen Hillikkosuon Natura-alueen Natura-arviointi (AFRY Finland Oy)
- Liite 22a. YVA-vaihtoehtojen Niittysuo-Siiransuon Natura-alueen Natura-arviointi, julkinen (Welado Oy)
- Liite 22b. YVA-vaihtoehtojen Niittysuo-Siiransuon Natura-alueen Natura-arviointi, vain viranomaiskäyttöön (Welado Oy)
- Liite 23. YVA-vaihtoehtojen ekologisten yhteyksien selvitys (AFRY Finland Oy)
- Liite 24. Päiväpetolinnun havaintopohjainen törmäysriskiselvitys 2026, vain viranomaiskäyttöön (AFRY Finland Oy)

1 TERMIT JA LYHENTEET

Lyhenne	Selitys
CO ₂	Hiilidioksidi
dB(A), desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin (= 1 beli) nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	Kansallisesti arvokas lintualue
IBA-alue	Kansainvälisesti arvokas lintualue
Hankealue	Hankealueella tarkoitetaan tässä kaavaselostuksessa Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyn mukaista hankealuetta, jolle tuulivoimalat ja aurinkovoimala sijoitetaan. Hankkeeseen sisältyy hankealueen lisäksi voimajohto.
Kaava-alue	Utajärven Tynnyrikorven osayleiskaavan alue
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö
L _{Aeq}	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L _{Aeq} . Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliöön korotus merkitsee, että keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
metriä mpy	Metriä meren pinnan yläpuolella
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW)
MWh (GWh, TWh)	Megawattitunti (gigawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh)
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation)
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Protection Area)
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
SVE	Sähkönsiirron reittivaihtoehto
Sähköasema	Tarvitaan voimalaitosten kytkemiseksi verkkoon. Sähköasema voi olla joko pelkkä kytkinlaitos, joka yhdistää vain saman jännitetasen johtoja, tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetasen johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

2 PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

2.1 Tunnistetiedot

Selostus koskee 16.9.2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

Osayleiskaavoitus on käynnistetty Tuulialfa Oy:n tehtyä hakemuksen Utajärven kunnalle tuulivoimaosayleiskaavan laadinnan käynnistämisestä alueelle. Utajärven kunnanvaltuusto on hyväksynyt Tynnyrikorven alueelle tuulivoimayleiskaavan laadinnan käynnistämisen kokouksessaan 13.4.2022 § 25.

Kaavan nimi: Tynnyrikorven tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaava

Vireille tulo: Kunnanhallitus 12.12.2023 § 240

Luonnosvaiheen nähtävillä olo: TÄYDENTYY

Ehdotusvaiheen nähtävillä olo: *Luonnosvaiheen jälkeen*

Kunnanvaltuuston hyväksyntä: *Ehdotusvaiheen jälkeen*

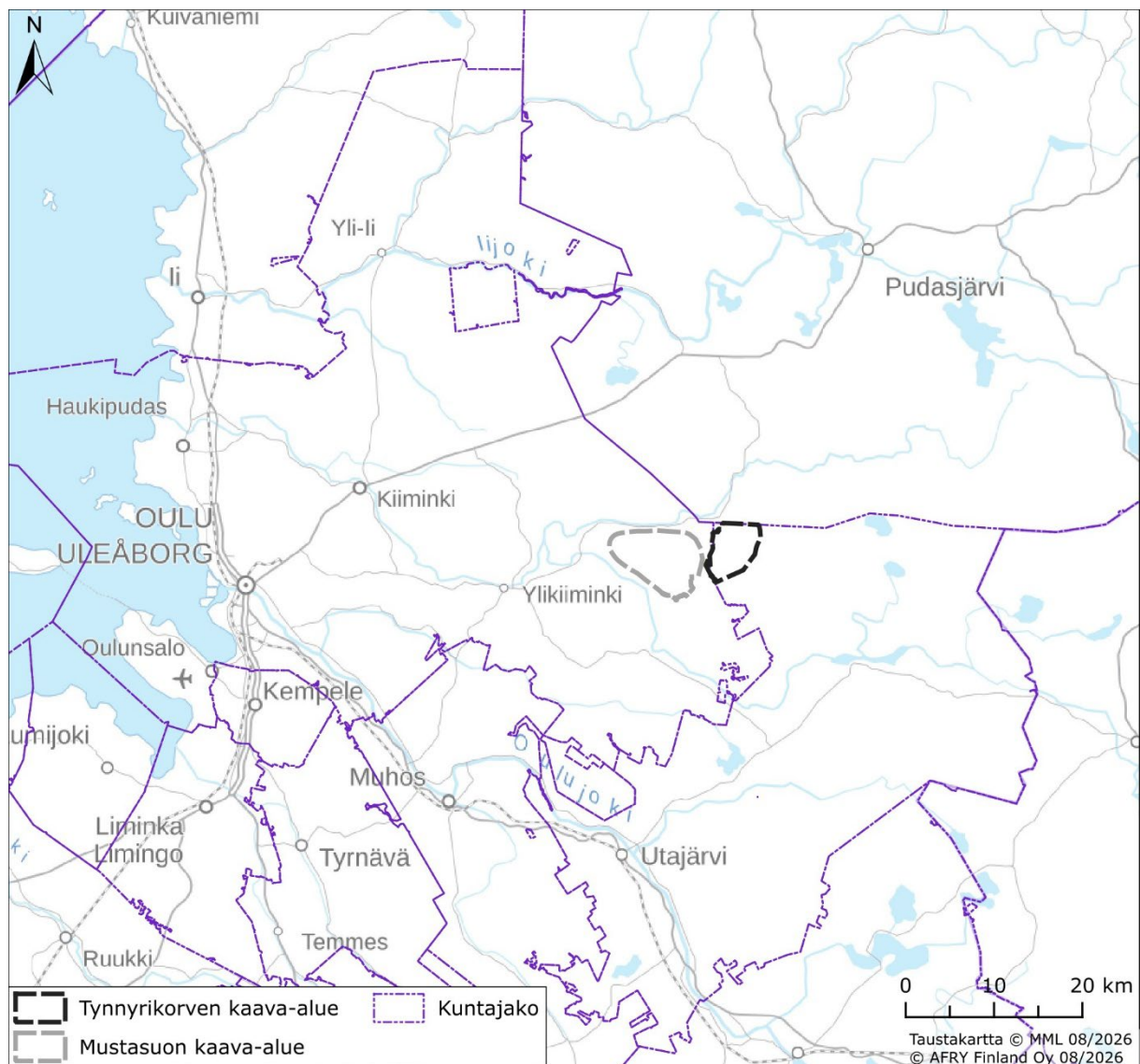
2.2 Kaavan tarkoitus

Kaavan tavoitteena on mahdollista tuulivoiman sijoittuminen alueelle. Hankkeessa Utajärven kunnan alueelle suunnitellaan enintään 21 tuulivoimalaa. Kaava-alueen kokonaispinta-ala on 83 km², josta Utajärven kunnan alueelle sijoittuvan Tynnyrikorven osayleiskaava-alueen osuus on noin 28 km².

Tarkoituksena on laatia oikeusvaikutteinen osayleiskaava, jonka perusteella voidaan myöntää suoraan rakennusluvat tuulivoimaloiden rakentamiselle (AKL 77a §). Osayleiskaavat laaditaan kunnittain ja kummassakin kunnassa päätöksiä tehdään vain oman kunnan alueelle sijoittuvan kaava-alueen osalta. Vaikutukset arvioidaan koko hankekokonaisuuden osalta.

2.3 Suunnittelualueen sijainti ja raja

Kaava-alue sijoittuu Oulun kaupungin ja Utajärven kunnan rajalle, yli 30 kilometrin etäisyydelle Utajärven keskustasta koilliseen (Kuva 2-1). Tynnyrikorven kaavoitettava alue rajautuu lännessä Oulun ja pohjoisessa Pudasjärven kunnanrajaan. Kaava-alue on pääosin puustoista, tiheään metsäoijitettua rämettä. Ympäristöään korkeammat kivennäismaa-alueet täplittävät aluetta laajojen avosuoalueiden väleissä. Maisemankuvaa hallitsevat laajat avosuoalueet sekä erittäin tiheään ojitetut, puupeitteiset suoalueet. Maastonpiirteiltään alue melko tasaista ja harvat kangasmetsäkummut erottuvat selkeäpiirteisinä.



Kuva 2-1. Suunnittelualueen suurpiirteinen raja.

2.4 Työryhmä

Ismo Vendelin (projektipäällikkö, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne, kaavoitus), Laura Valtari (kartat, kaavaselostuksen yleiset osiot), Anna Taskinen (arkeologinen kulttuuriperintö), Ella Kilpeläinen (suojelualueet, ekologinen verkosto), Emma Koskinen (kasvillisuus ja luontotyytit, muu eläimistö pl. linnusto, suojelualueet, ekologinen verkosto), Marja Pelo (maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö), Ruwaid Al-hilli (melu, tekninen raportti), Carlo Di Napoli (melu, laadunvarmistus), Mika Laitinen (välke, tekninen raportti), Juho Peltoniemi (liikenne), Mira Pikkujämsä (luonnonvarat, työllisyys ja elinkeinot), Stella Selinheimo (ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys), Pekka Keränen (pohjavesi, maaperä, kallioperä), Marika Sokero (pintavedet), Tuukka Nissilä (ilmasto), Jatta Salmi (ilmanlaatu, turvallisuus & tutka- sekä viestintäyhteydet), Heini Remes (kasvillisuus ja luontotyytit, muu eläimistö pl. linnusto), Juha Kiiski (kasvillisuus ja luontotyytit, muu eläimistö pl. linnusto), Eemeli Hurmerinta (kartat, paikatieto), Johanna Lehto (Sweco, porotalous), Mikko Autio (Sweco, porotalous), Kalle Rainio (Sweco, linnusto), Nita Tuomi (Sweco, linnusto), Atte Lindqvist (Sweco, linnusto).

3 TIIVISTELMÄ

3.1 Hankkeen kuvaus

Tuulialfa Oy suunnittelee Tynnyrikorven tuulivoima-alueen rakentamista Utajärven kunnan luoteisosaan, yhteensä noin 28 km² kokoiselle alueelle. Kaava-alue rajautuu lännessä Oulun kaupungin rajaan ja pohjoisessa Pudasjärven kunnanrajaan. Kaava-alue sijaitsee noin 23 kilometriä Ylikiimingin keskustasta koilliseen, ja noin 17 kilometriä Juorkunan keskustasta luoteeseen. Tynnyrikorven kaava-alueelle suunnitellaan enintään 21 tuulivoimalaa. Kunkin tuulivoimalan yksikköteho on noin 6–10 MW ja tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tuulivoima-alue tulee koostumaan tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista tai ilmajohdoista, aurinkovoimalasta, huoltotieverkostosta, mahdollisesta energiavarastosta sekä tuulivoima-alueen sähköasemista ja kantaverkkoon liittymisen voimajohdosta (400 kV tai 400 kV+110 kV), jolle on toteutettu erillinen YVA-menettely.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää alueen liittämistä valtakunnan sähköverkkoon. Sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi toteutettiin erillisenä YVA-menettelynä, koska sähkönsiirto toteutetaan yhteistyössä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (mm. Aittovaara). Liittymispistevaihtoehdot ovat Oulun Ylikiimingin suunniteltu Vuoton sähköasema tai Muhoksen Pyhänselän sähköasema.

Sähkönsiirto hankealueelta valtakunnan verkkoon liitettävälle sähköasemalle saakka on osa hanketta (liitännäishanke) ja ennen tuulivoima-alueen kaavan hyväksymistä tulee osoittaa alueidenkäyttölain 77 b §:n sisältövaatimusten mukaisesti se, miten tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto voidaan järjestää. Sähkönsiirto otetaan huomioon tuulivoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa.

YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointien tuloksia hyödynnetään osayleiskaavatyössä. Kaavoitettavan alueen rajausta noudattelee suurimmilta osin YVA-menettelyssä tarkasteltavaa tuulivoimahankealueen rajausta. Tynnyrikorven kaava-alue kattaa alueella pääsääntöisesti vähintään tuulivoimaloiden alustavan 40 dB:n melualueen.

Tässä kaavaselostuksessa tarkastellaan ensisijaisesti Tynnyrikorven osayleiskaavaa ja sitä koskevan 21 tuulivoimalan sekä aurinkovoimalan hankesuunnitelman vaikutuksia. Lisäksi kaavaselostuksessa on osaltaan tarkasteltu hankkeen YVA-menettelyssä tutkitun Mustasuo-Tynnyrikorven (Oulu ja Utajärvi) tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvia yhteisvaikutuksia niiltä osin kuin vaikutukset ylettyvät Tynnyrikorven osayleiskaava-aluetta laajemmalle alueelle. Oulun Mustasuon alueelle laaditaan erillinen osayleiskaava, jossa tarkastellaan Mustasuon hankesuunnitelman vaikutuksia.

Tynnyrikorven osayleiskaava-alueen tuulivoimalat sijoittuvat voimaanmäärätyssä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaa- ja maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle tv-1 (544 Kaskensuo I) ja sen läheisyyteen. Tuulivoimaloiden alueilla osoitetaan maakuntakaavassa maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoima-alueiden rakentamiseen. Maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioiden osayleiskaavan mukainen voimajohdus sijoittelu noudattaa maakuntakaavan ohjaustarkkuutta siten, että hankkeen toteuttamiskelpoisuus voidaan varmistaa maakuntakaavaa tarkentavassa ja hankkeen edellyttämässä tuulivoimaosayleiskaavassa. Osayleiskaavan suhdetta maakuntakaavaan on tarkasteltu kaavaselostuksen luvussa 9.5.1.

3.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

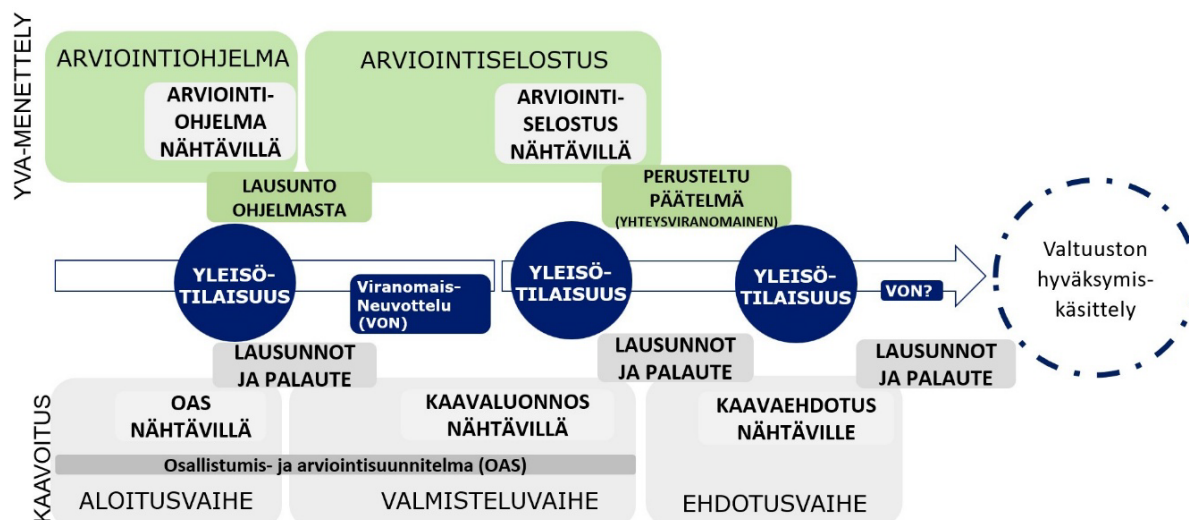
Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Tuulivoimahankkeet vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 5 tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Yhteysviranomaisena Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeessa on toiminut vuoteen 2025 asti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja vuoden 2026 alusta lähtien Lupa- ja valvontavirasto.

YVA-menettely ja kaavoitus toteutetaan mahdollisuuksien mukaan rinnakkain aikataulullisesti yhteen sovittaen. Hankkeen YVA-menettely on käynnistetty YVA-lain 8 §:n mukaisella ennakokoneuvottelulla 7.2.2023. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on tullut vireille 22.9.2023, kun hankkeesta vastaava toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-ohjelma oli nähtävillä 24.4–28.5.2024 ja silloinen yhteysviranomainen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi siitä lausuntonsa 28.6.2024. YVA-selostus asetettiin nähtäville 24.3–22.5.2026 väliseksi ajaksi. Lupa- ja valvontavirasto antoi perustellun päätelmän hankkeen YVA-menettelystä 1.7.2026.

3.3 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen

Mustasuon-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettely ja osayleiskaavoitus toteutetaan mahdollisuuksien mukaan rinnakkain aikataulullisesti yhteen sovittaen. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä, ympäristövaikutusten arviointeja ja YVA-menettelyssä tunnistettuja vaikutusten lieventämiskeinoja. Osayleiskaavoitus ja YVA-menettely toteutetaan kuitenkin erillisinä prosesseina. Osayleiskaavan kaavaehdotusta ei voida asettaa nähtäville ennen perustellun päätelmän saamista. Lupavaiheessa tulee tarkastaa perustellun päätelmän ajantasaisuus. (Kuva 3-1)



Kuva 3-1. YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulullinen yhteensovittaminen.

3.4 Kaavamenettelyn vaiheet

3.4.1 Aloitusvaihe

Utajärven kunnanvaltuusto on hyväksynyt Tynnyrikorven alueelle tuulivoimayleiskaavan laadinnan käynnistämisen kokouksessaan 13.4.2022 § 25. Kunnanhallitus on päättänyt kokouksessaan 12.12.2023 (§240) asettaa Tynnyrikorven osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville ja julkaista kuulutuksen kaavan vireilletulosta.

Kaavan vireilletulosta ja nähtävillä olosta tiedotettiin julkaisemalla kuulutus Tervareitti-lehdessä, Utajärven kunnan internet-sivuilla sekä Oulun kaupungin ja Pudasjärven kaupungin internet-sivuilla.

Kaavamenettelyn aloitusvaiheessa osallistumis- ja arviointisuunnitelma on päivätty 24.11.2023 ja se on asetettu julkisesti nähtäville 16.1.2024 alkaen jatkuen koko suunnittelu-työn ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta on ollut mahdollista jättää kaavoituksen aloitusvaiheen palautetta 16.1.–14.2.2024 välisenä aikana kirjallisesti tai sähköisesti.

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus tiistaina 31.1.2024 klo 17–19. Tilaisuus pidettiin Utajärven koulun auditorio (käyntiosoite Laitilantie 8, 91600 Utajärvi). Tilaisuuteen oli myös etäosallistumismahdollisuus.

Viranomaistahoille lähetettiin osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisen yhteydessä lausuntopyynnöt.

Hankkeen kaava- ja YVA-menettelyihin liittyen on järjestetty 25.9.2023 sekä 18.11.2025 poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu paliskuntien kanssa.

3.4.2 Luonnosvaihe

Lupa- ja valvontaviraston ja muiden sellaisten viranomaisten, joiden toimialaa suunnittelu koskee, kesken järjestettiin ennen kaavaluonnoksen nähtäville asettamista kaavoituksen 1. viranomaisneuvottelu (AKL 66 §, MRA 18 §) 26.2.2026. Lisäksi on pidetty ja edelleen osayleiskaavan valmistelun aikana järjestetään työneuvotteluja viranomaisten kanssa tarpeiden mukaan.

Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaava-asiakirjat asetetaan nähtäville vähintään 30 vuorokaudeksi. Nähtävillä olosta ilmoitetaan lehtikuulutuksella Tervareitti-lehdessä sekä kunnan internetsivuilla (**www.utajarvi.fi/kuulutukset**). Nähtävillä oloaikana osallisella on mahdollisuus antaa mielipide kaavaluonnoksesta ja viranomaisilta pyydetään lausunnot (AKL 62§, MRA 30§).

Nähtävilläoloaikana järjestetään yleisötilaisuus, jossa esitellään osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Tilaisuuden ajankohdasta tiedotetaan kunnan verkkosivuilla.

3.4.3 Ehdotusvaihe

Kaavaa tarkistetaan saatujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta osayleiskaavaehdotukseksi. Kaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville vähintään 30 vuorokaudeksi. Tänä aikana osallisella on mahdollisuus antaa kaavaehdotuksesta kirjallinen muistutus. Nähtävillä olosta ilmoitetaan paikallislehdissä ja kunnan internet-sivulla. Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. (AKL 65 §, MRA 19 §).

vuoksi. Sisäisten voimajohtojen, sähköasemien ja tiestön vaikutukset painottuvat kaava-alueelle, ja vaikutukset ovat vähäisiä.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Kokonaisuutena vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi. Osayleiskaava-alueelle sijoittuu viisi kiinteää muinaisjäännöstä, joista yksi (kohde 8 Tynnyrikorpi) sijoittuu noin 88 metrin etäisyydelle suunnitellun tuulivoimalapaikan keskipisteestä. Tynnyrikorven kohteelle vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Muihin arkeologisiin kohteisiin ei arvioitu kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia niiden jäädessä etäälle hankkeen rakenteista. Hankkeen suunnitteluperiaate on, että kajoaminen muinaisjäännöksiin vältetään. Vaikutusten rajaamiseksi Tynnyrikorven kohteelle on laadittu muinaisjäännöksiä koskeva kaavamerkintä ja kaavamääräys kajoamiskiellosta. Lisäksi kohde on merkittävä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista.

Liikenne

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana kohtalaisia kielteisiä liikennevaikutuksia alueelle. Nykyiset liikennemäärät ovat alemmalla tieverkolla pieniä ja niitä ei ole suunniteltu huomioiden suuria raskaan liikenteen määriä. Rakentamisen aikana (2 vuotta) erityisesti raskaan liikenteen määrät nousevat nykytilanteesta ja tällä on vaikutusta liikenteen sujuvuuteen tuulivoimapuiston komponenttien erikoiskuljetuksien aikana ja liikenneturvallisuuteen (suuret massat kasvatavat riskiä vakavammille liikenneonnettomuuksille). Vaikutukset rajoittuvat hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille. Hankkeen toiminnan aikana liikennöinti on huomattavasti vähäisempää verrattuna rakentamisvaiheeseen.

Ilmanlaatu

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana vähäisiä kielteisiä ilmanlaatuvaikutuksia alueelle. Rakentamisen aikana aiheutuu pölyämistä hankealueella tehtävistä maanrakennustöistä. Paikallisesti pölyäminen voi olla hetkittäin suurta, mutta laantuu nopeasti. Vaikutukset rajoittuvat hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille. Pölyämistä ei juurikaan tapahdu talviaikaan tai tienpintojen ollessa kosteita. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana ei synny ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Ilmanlaatuvaikutuksia aiheutuu lähinnä huoltotarkastuksien vähäisestä autoliikenteestä.

Melu

Meluvaikutusten merkittävyys Utajärven alueella arvioitiin melumallinnuksen perusteella vähäisen kielteiseksi, sillä ohjearvojen ylitystä ei esiinny lähimmissä asuin- ja loma-asuinrakennuksissa. Utajärven kunnan alueella melun leviämislaskennan perusteella 40 dB:n keskiäänitason ohjearvo ei ylitä missään kohteessa ja YM:n ohjeen mukaisen pienitaajuisten (20–200 Hz) melulaskennan mukaan sisätilan toimenpiderajat alittuvat kaikissa kohteissa. Aurinkovoimalan meluvaikutukset jäävät rakentamisen ja toiminnan aikana vähäiseksi.

Välke

Laadittujen välkemallinnusten mukaan Tynnyrikorven voimaloiden välkevaikutus voi olla suuri yhden Utajärven kunnan alueella sijaitsevan loma-asunnon kohdalla. Lisäksi Tynnyrikorven voimaloista voi kohdistua ohjearvot ylittävää välkevaikutusta yhteen Oulun kaupungin alueella sijaitsevaan asuntoon. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Muiden Utajärven tai Oulun alueella

sijaitsevien asuntojen kohdilla Tynnyrikorven voimaloiden välkevaikutus on vähäinen. Mustasuon ja Tynnyrikorven voimaloilla ei ole merkittäviä väkkeen yhteisvaikutuksia asutuksen kohdalla.

Porotalous

Tynnyrikorven alueelle suunnitelluista voimaloista aiheutuu vaikutuksia erityisesti Pudasjärven paliskunnalle sekä yhteisvaikutuksina muiden tuulivoimahankkeiden kanssa myös Kiimingin ja Kollajan paliskuntiin. Merkittävimmät vaikutukset poronhoidolle aiheutuvat rakentamisen aikaisesta häiriöstä (liikenne, melu ja ihmistoiminta alueella, muuttuva ympäristö). Toimintavaiheessa vaikutuksia aiheuttavat tuulivoimaloiden melu ja välke, alueella liikkuminen (lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta), laidunalueiden menetys sekä häiriö vuodenkierrolle ja kuljetus-/kulkureiteille. Toimintavaiheessa välilliset vaikutukset kohdistuvat poronhoitajien työmäärään ja sitä kautta kuluihin.

Tynnyrikorven suunnitellut tuulivoimalat vaikuttavat poronhoidon vuosikierrossa kevätlaitumiin, jolloin porovaatimet ovat herkkiä ihmistoiminnalle. Tuulivoimalat sijoittuvat kuitenkin riittävän etäälle Viinivaaran erotusaidasta. Aurinkovoima-alue tuo alueelle uuden elementin, joka voi mahdollisesti tuoda poroille kulkuesteen ja turvallisuusriskin tai uuden alueen ruokailua ja mm. räkkäsuojaa varten. Aurinkovoima-alueen vaikutus riippuu sen toteutustavasta sekä aitaamisesta. Vaikutukset on arvioitu kielteisiksi mutta kohtalaisiksi.

Työllisyys ja elinkeinot

Hankkeella on merkittäviä myönteisiä työllisyysvaikutuksia. Työllisyysvaikutukset ovat kerrannaisvaikutukset huomioiden jopa 18 150 htv yhteensä Mustasuon-Tynnyrikorven hankkeen elinkaaren ajalta, ollen suurimmat hankkeen toiminnan aikana. Alueelliset työllisyysvaikutukset voivat olla Mustasuon-Tynnyrikorven hankkeen elinkaaren ajalta arviolta 1 330 htv. Hankkeen toteuttaminen työllistää monipuolisia palveluntarjoajia. Paikalliset elinkeinotoimijat voivat tarjota palveluitaan hankkeen elinkaaren läpi. Lisäksi hankkeella on potentiaalia synnyttää alueelle uusia toimijoita aloille, joita hanke työllistää.

Paikallisiin elinkeinoihin voi kohdistua vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, jotka kohdistuisivat lähinnä luontomatkailuun. Elinkeinojen harjoittaminen alueella ei esty. Metsätalouden harjoittaminen rajoittuu vähäisesti alueilla, joille sijoittuu hankkeen rakenteita ja puustoa poistetaan. Toisaalta hanke tuo metsätalouden harjoittajille tasaista tuloa puiden myynnistä saatavien tulojen lisäksi ja helpottaa metsänhoitotöitä ja korjuuta parantamalla alueen metsätieverkostoa. Luontomatkailuun, mikäli se kohdistuu hankealueen läheisyyteen, voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia riippuen matkailijoiden henkilökohtaisista näkemyksistä luonnontilaisen alueen muuttumisesta teolliseen käyttöön ja sen vaikutuksista matkailupalveluiden hyödyntämiseen. Myös mahdollinen luontomatkailun kehittäminen lähialueilla voi jäädä hankkeen myötä vähäisemmäksi.

Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys

Hankkeen rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä haittoja lähialueen asutukselle erityisesti melun ja lisääntyvän liikenteen vuoksi. Osa hankealueesta voidaan rakentamisen aikana joutua rajaamaan väliaikaisesti pois virkistyskäytöstä turvallisuussyistä. Toiminnan aikana hankkeen vaikutukset kohdistuvat erityisesti Oulun Mustasuon kaava-alueella sijaitsevaan lomarakennukseen ja kaava-alueiden välittömässä läheisyydessä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin, millä voi olla elinoloja ja viihtyvyyttä heikentäviä vaikutuksia. Myös maisemanmuutos ja lentoestevalojen näkyminen pimeällä voivat vaikuttaa niillä alueilla, joilla maisemavaikutuksia

syntyy. Tuulivoimalat tuovat pääosin hiljaiselle hankealueelle uuden melulähteen ja muutos voidaan kokea suurena, vaikka melulle asetetut ohjearvot eivät ylittyisi. Kokemukset melun häiritsevyydestä ja maiseman muuttumisesta ovat usein yksilöllisiä, jolloin myös vaikutuksen suuruus vaihtelee.

Toiminnan aikana hankealueen virkistyskäyttöön ei kohdistu rajoituksia, mutta on todennäköistä, että virkistysarvot kärsivät alueen luonnonläheisen luonteen muuttuessa teolliseen suuntaan. Toisaalta hankealueen tiestö parantaa alueen saavutettavuutta ja siten myös virkistyskäytön mahdollisuuksia. Tuulivoimamelulle asetetut ohjearvot eivät ylitä lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla Utajärvellä. Tynnyrikorven voimaloista voi aiheutua meluvaikutuksia Oulun kaupungin alueella sijaitsevaan lomarakennukseen, jonka käyttötarkoituksen muuttamisesta hankkeesta vastaava neuvottelee. Välkkeen osalta Ruotsin 8 tunnin ohjearvo ylittyy kahden lomarakennuksen osalta. Ohjearvojen ylittymisen myötä suoria terveysvaikutuksia ei voida täysin poissulkea kyseisten lomarakennusten osalta. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Hanke toteutetaan siten, ettei siitä aiheudu suoria terveysvaikutuksia. Hankkeella on merkittäviä myönteisiä työllisyysvaikutuksia.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Alueella ei ole arvokkaita geologisia muodostumia eikä pohjavesialueita, lähteitä tai kaivoja, joten alueen herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä ja paikallisia sekä keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Vaikutuksia hankealueen itä- ja koillispuolisten pohjavesialueiden määrälliseen tai laadulliseen tilaan ei ole. Vaikutukset kallioperään ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole.

Pintavedet

Tuulivoimaloiden, sähköasemien, voimajohtojen sekä huoltotie- ja maakaapeliverkoston rakentamisaikana hankealueen ojien kaivuu, louhinta- ja maansiirtotyöt sekä hakkuut voivat lisätä valumaa ja ravinne- ja kiintoainekuormitusta, erityisesti vesistöjen läheisyydessä tehtävissä töissä. Tuulivoimapuiston vaikutukset toiminnan aikana hydrologiaan ja vedenlaatuun arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden käytöstä ei aiheudu toiminnan aikana tavanomaisessa tilanteessa kuormitusta vesistöön. Tuulivoimapuiston rakentaminen ja toiminta eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle ja kaloille korkeintaan vähäistä haittaa.

Aurinkovoima-alueen rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesivalunnan muodostumiseen ja laatuun. Toiminnan aikana pintavesivaikutukset liittyvät alueella muodostuvien hulevesien määrään ja laatuun. Aurinkovoima-alueen rakennustyöt tai toiminta eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista edellyttäen, että alueen vedet käsitellään asianmukaisin vesienkäsittelyrakentein.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat yksinomaan tavanomaiseen luontoon ja vaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Kaava-alueelta tunnistettiin kuusi huomionarvoista kohdetta, joista arvoluokan 1 kohteisiin lukeutuu Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvat Kusijärvi ja Sorsuanoja sekä kaava-alueen lounaisreunaan rajautuva Pesämaan Hillikkosuon Natura-alue. Arvoluokan 2 kohteisiin kuuluu kaava-alueen itäisimmän osan Tynnyrikorpi NE. Luokan 3 kohteisiin alueella kuuluu kohde Saunamaa S. Luokkien 2 ja 3 arvokohteet edustavat uhanalaisia luontotyyppinä käsittäviä soita. Huomionarvoisten lajien vanhojen esiintymispaikkojen ympäristöön ei ole suunniteltu uutta rakentamista, eikä huomionarvoiseen lajistoon ole tunnistettu vaikutuksia.

Linnusto

Toiminnan aikaiset vaikutukset linnustoon arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan kokonaisuudessa suuriksi, koska vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan ainakin kahteen paikallisesti linnustollisesti arvokkaaseen suokokonaisuuteen, joilla pesii erityisen herkkiä ja uhanalaisia lajeja. Tynnyrikorven linnustolliset arvot keskittyvät suo- ja kosteikkoalueisiin, joista myös Vainiosuon turpeenottopaikka edustaa arvokkaita linnustollisia arvoja. Vaikutukset Vainiosuohon arvioidaan suuriksi aurinkovoiman ja tuulivoiman sijoituessa kuvion alueelle ja sen reuna-alueille. Vaikutukset Hillasuohon arvioidaan vähintään kohtalaisiksi. Kokonaisvaikutukset kaava-alueen linnustoon arvioidaan suuriksi.

Muu eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu pääosin Pohjois-Pohjanmaan tavanomaisista lajeista. Alueen eläimistö on osittain sopeutunut metsätalouteen ja tieverkostoon, mutta ihmisarkojen lajien elinpiirit ja pesäpaikat sijoittuvat tyypillisesti kauas ihmisperäisestä häiriöstä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät erityisesti häiriöön ja elinympäristöjen pirstoutumiseen. Voimaloiden ja teiden rakentaminen voi siten vähentää lajien elinpiiriä. Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät voimaloiden meluun ja visuaalisiin häiriöihin, jotka voivat vähentää lajien oleskelua hankealueella ja keskittää eläimiä häiriöttömille alueille.

Kaavan toteuttamisen vaikutukset muun lajiston osalta on arvioitu vähäisiksi haitallisiksi. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeista alueella esiintyy saukkoa, viitasammakkoa, ilvestä ja karhua. Muista lajeista Kusiojan eteläisimmässä osassa esiintyy mm. ilvestä ja majavalajia, joka on tulkittu todennäköiseksi amerikanmajavaksi. Suurpedoista karhuun, ilvekseen ja ahmaan kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Viitasammakon kohdalla haitallisia vaikutuksia Vainiosuolla ei voida poissulkea, joten vaikutukset viitasammakkoon on arvioitu mahdollisesti merkittäviksi. Muuhun lajistoon vaikutukset ovat vähäisiä.

Suojelualueet

Kiiminkijoki Natura-alueeseen sisältyvien Kusiojan ja Sorsuanojan osalta hankkeesta johtuvien vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan luontotyyppille 3260 (Pikkujoet ja purot) korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Kusijärven osalta hankkeesta johtuvien vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan luontotyyppille 3160 (humuspitoiset järvet ja lammet) korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa.

Kaava-alue rajautuu Niittysuo-Siiransuo Natura-alueeseen, mutta tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,8 km etäisyydelle Natura-alueesta. Natura-alueen laajareviirisiin suojeluprusteena oleviin lintulajeihin kohdistuu hyvin vähäistä häiriövaikutusta ja törmäysriski, mutta

vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Pudasjärven eteläiset suot (810328) valtakunnallisesti arvokas linnustoalue (FINIBA) noudattelee Niittysuo-Siiransuo Natura-alueen rajausta, joten linnuston häiriövaikutukset ovat FINIBA-alueen osalta vastaavat kuin Natura-alueen eikä niitä pidetä merkittävinä. Muihin suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Ekologiset yhteydet

Kokonaisuutena ekologiseen verkostoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Tynnyrikorven kaava-alueella tuulivoimaloita sijoittuu noin 5,8 km leveälle vyöhykkeelle ekologisen verkoston luonnon ydinalueelle, maakuntatasolla tunnistetun ekologisen yhteyden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on monin paikoin noin 600–1 000 metriä. Alle kilometrin levyiset metsäiset kaistaleet voivat rajoittaa arkojen eläinten kulkua tuulivoimaloiden välistä muun muassa tuulivoimaloista kantautuvan melun vuoksi, vaikka fyysistä estettä liikkumiselle ei muodostu. Ekologiselle yhteydelle lintujen näkökulmasta kohdistuva vaikutus voimistuu erityisesti kokonaisuutena Mustasuon ja Tynnyrikorven kaava-alueiden laajuuden myötä. Mustasuon ja Tynnyrikorven kaava-alueiden väliin, Hilikkosuon Natura-alueen ja Kiiminkijoen Natura-alueeseen sisältyvän Kusiojan kohdalle, jää noin 2,5 km leveä vyöhyke, johon tuulivoimaloita ei suunnitella. Eläimet voivat käyttää tätä tilaa liikkumiseen maakuntatasolla tunnistettujen ekologisen verkoston ydinalueiden välillä Mustasuon ja Tynnyrikorven suunniteltujen tuulivoima-alueiden halki. Näin ollen noin 2,5 km leveä vyöhyke ilman tuulivoimaloita lieventää ekologiseen verkostoon kohdistuvia vaikutuksia mahdollisten eläimille vapaata tilaa kulkea alueen halki. Tynnyrikorven kaava-alueelle suunnitellut tuulivoimalat kuitenkin rajoittavat eläinten kulkua Kusiojan varressa säilyvältä yhteydeltä kohti koillista ekologisen verkoston ydinalueelle. Nykytilassa Tynnyrikorven kaava-alue soveltuu erittäin hyvin eläinten kulkuyhteydeksi luonnon ydinalueiden välillä.

Ilmasto

Hankkeen toteuttamisen ilmastovaikutusten arvioidaan olevan merkittävyydeltään suuresti myönteisiä. Muutoksen suuruus arvioitiin suureksi, sillä hanke edistää yhdessä muiden uusiutuvan energian hankkeiden kanssa sähköntuotantorakenteen vähähiilistymistä ja on sekä kansallisten että alueellisten ilmastotavoitteiden mukainen. Sillä on kuitenkin vähäinen kielteinen vaikutus puuston hiilinieluun ja -varastoon.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu käytön mahdollistumisen ja estymisen kautta. Hankkeen toteuttaminen mahdollistaa uusiutuvien luonnonvarojen, tuulen ja aurinkoenergian, hyödyntämisen energian lähteenä. Tällöin luonnonvarojen hyödyntämisen mahdollistumisen näkökulmasta muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaisiksi positiivisiksi. Hankkeen toteuttamisen myötä hankealueen metsätalouteen, maatalouteen ja metsäluontoa hyödyttävään virkistyskäyttöön aiheutuu rajoituksia. Lisäksi hankkeen toteuttaminen vaatii suuren määrän erilaisia uusiutumattomia materiaaleja.

Turvallisuus

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Mikäli tuulivoimapuisto kuitenkin aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-signaalille, hanketoimija on velvollinen tekemään tarvittavat toimenpiteet häiriöiden poistamiseksi. Paikallisturvallisuuteen kohdistuvat riskit, kuten tulipalot, jäätäminen ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan seurauksena aiheutuvat

onnettomuudet arvioidaan epätodennäköisiksi. Hankkeen arvioidaan aiheuttavan kokonaisuutena vähäisiä kielteisiä vaikutuksia turvallisuuteen.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen ympäristöön alle 30 kilometrin etäisyydellä sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, Aittovaara–Pyhänselkä-voimajohto, Herva-Nuojuankangas-voimajohto, Viininvaara-Kälväsvaaran pohjavedenottohanke ja Tynnyrikorven suunnittelualueen luoteisnurkkaan suunnitteilla oleva energiavarasto. Eniten yhteisvaikutuksia arvioitiin muodostuvan lähimpien tuulivoimahankkeiden, Aittovaaran ja Sarviselän, sekä Aittovaara-Pyhänselkä voimajohdon kanssa. Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeella ei arvioitu olevan minkään tuulivoimahankkeen kanssa yhteismelu- tai välkevaikutuksia eikä vaikutuksia kohdistuen maankäyttöön, pohjavesiin, pintavesiin, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin tai arkeologiseen kulttuuriperintöön. Yhteisvaikutuksissa korostuvat maisemalliset vaikutukset avoimille, erämaisille alueille, metsäympäristön ja aapasuoverkoston pirstoutuminen, vaikutukset poronhoitoon sekä useiden hankkeiden rakentuessa samaan aikaan, rakentamisen aikaiset vaikutukset mm. liikenteeseen ja virkistyskäyttöön. Hankkeilla arvioitiin olevan myös myönteisiä yhteisvaikutuksia kuntatalouteen, sähköntuotantorakenteen vähähiilistymiseen ja kokonaisturvallisuuteen.

4 HANKKEEN KUVAUS

4.1 Hankkeen sijoittuminen ja kuvaus

Tuulialfa Oy suunnittelee enintään 21 tuulivoimalasta ja niiden perustuksista koostuvaa tuulivoimahankealuetta Utajärven kunnan koillisosaan yhteensä noin 28 km² kokoiselle kaava-alueelle. Kaava-alue sijaitsee noin 23 kilometriä Ylikiiplingin keskustasta koilliseen, ja noin 17 kilometriä Juorkunan keskustasta luoteeseen.

Kunkin tuulivoimalan yksikköteho on noin 6–10 MW ja tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tuulivoima-alue tulee koostumaan tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista tai ilmajohdoista, huoltotieverkostosta, mahdollisesta energiavarastosta sekä tuulivoima-alueen sähköasemista.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää alueen liittämistä valtakunnan sähköverkkoon. Sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi toteutettiin erillisenä YVA-menettelynä, koska sähkönsiirto toteutetaan yhteistyössä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (mm. Aittovaara). Liittymispistevaihtoehdot ovat Oulun Ylikiiplingin suunniteltu Vuoton sähköasema tai Muhoksen Pyhänselän sähköasema.

Sähkönsiirto hankealueelta valtakunnan verkkoon liitettävälle sähköasemalle saakka on osa hanketta (liitännäishanke) ja ennen tuulivoima-alueen kaavan hyväksymistä tulee osoittaa alueidenkäyttölain 77 b §:n sisältövaatimusten mukaisesti se, miten tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto voidaan järjestää. Sähkönsiirto otetaan huomioon tuulivoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa.

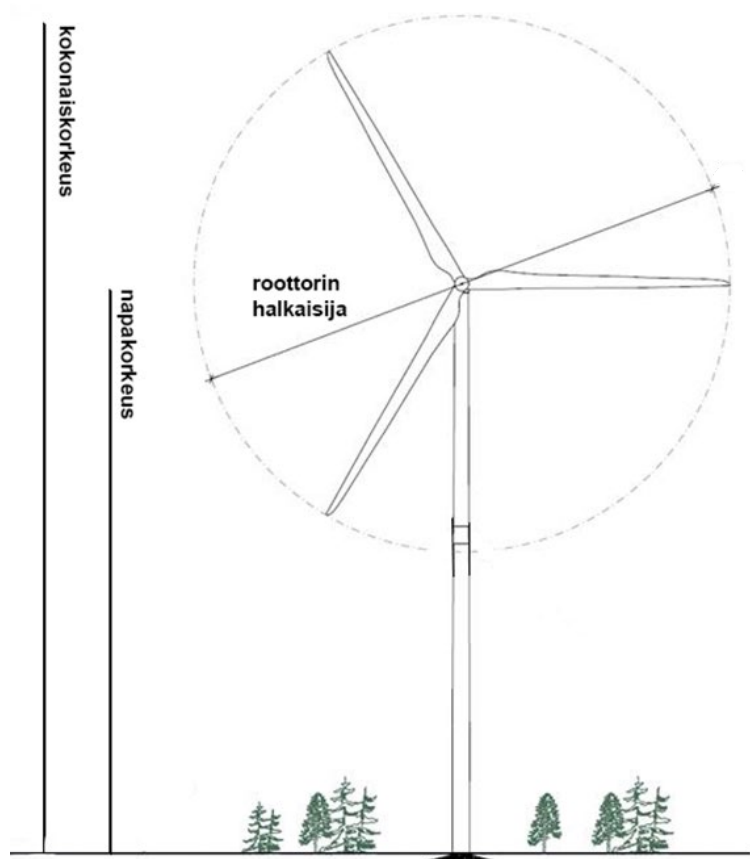
YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointien tuloksia hyödynnetään osayleiskaavatyössä. Kaavoitettavan alueen rajausta noudattelee suurimmilta osin YVA-menettelyssä tarkasteltavaa tuulivoimahankealueen rajausta. Tynnyrikorven kaava-alue kattaa pääsääntöisesti vähintään tuulivoimaloiden alustavan 40 dB:n melualueen.

Hankkeeseen liittyvä YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten (YVA) menettely on toteutettu erillismenettelynä kaavoituksen rinnalla. Hankkeen YVA-lain 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 7.2.2023. YVA-ohjelma oli nähtävillä 24.4.-28.5.2024 ja silloinen yhteysviranomaisen eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi siitä lausuntonsa 28.6.2024. YVA-selostus asetettiin nähtäville 24.3–22.5.2026 väliseksi ajaksi. Lupa- ja valvontavirasto antoi perustellun päätelmän hankkeen YVA-menettelystä 1.7.2026.

4.2 Tuulivoimala-alueen tekninen kuvaus

Tuulivoimalat

Tuulivoimalat muodostuvat perustuksesta, tornista, konehuoneesta ja roottorista (Kuva 4-1). Tässä hankkeessa ei suunnitella haruksellisten voimaloiden rakentamista, joten haruksia (torniin kiinnittyviä tukivaijereita) ei ole käsitelty tässä hankkeessa.



Kuva 4-1. Periaatekuva tuulivoimalasta.

Tuulivoimalan torni valmistetaan joko kokonaan teräksestä tai betonista, tai se on niiden yhdistelmä eli niin sanottu hybriditorni, jolloin alaosa on betonia ja yläosa terästä. Konehuoneessa eli nasellissa sijaitsevat muun muassa generaattori, säätö- ja ohjausjärjestelmät sekä yleisesti muuntaja ja vaihteisto (Hietala 2020). Konehuone on noin 30–40 metriä pitkä ja se painaa noin 100 tonnia. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja sitä ympäröivä kuori lasikuidusta. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2021)

Tuulivoimalan perustukset on valmistettu teräsbetonista ja perustukset voivat olla maan varaisia, kallioon ankkuroituja tai paalutettuja. Tuulivoimala-alueet, johon sisältyvät tuulivoimala

sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava kenttäalue, edellyttävät nykyisellä teknikalla noin 1–1,5 hehtaarin laajuinen alueen.

Päätös hankkeessa käytettävästä voimalamallista tehdään myöhemmässä vaiheessa. Syynä on tuulivoimateknologian nopea kehitys: tällä hetkellä markkinoilla olevia tuulivoimalamalleja teknistaloudellisesti parempia malleja on saatavilla sitten, kun hanke on rakentamisvaiheessa. Lisäksi YVA-menettelyn ja kaavaprosessin aikana sekä myöhemmässä suunnittelussa tuotetaan tietoa, jota tarvitaan voimalavalinnan tekemiseen, esimerkiksi ympäristön rakentamiselle asettamat reunaehdot ja paikalliset tuuliolosuhteet.

Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeessa on käytetty vaikutusten arvioinnissa niin sanottua virtuaalivoimalaa, koska vielä tässä vaiheessa ei ole tiedossa lopullista voimalamallia. Virtuaalivoimalan mitat on määritetty niin suureksi, että tuulivoima-alueen toteuttamisen aikaan ei oletettavasti ole suurempaa voimalaa saatavilla. Virtuaalivoimalan avulla pyritään siis selvittämään suurimmat mahdolliset tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset.

Virtuaalivoimalan mitat ovat:

- kokonaiskorkeus 300 metriä,
- napakorkeus (kohta, jossa roottori kiinnitetään torniin) 200 metriä ja
- roottorin halkaisija 200 metriä eli lavan pituus 100 metriä.

Tuulivoimaloiden yksikköteho eli niin sanottu nimellisteho, joka tarkoittaa voimalan enimmäislään tuottamaa tehoa, riippuu sekin tuulivoimateknologian kehityksestä ja on arviolta 6–10 MW.

Nimellisteholtaan suuremmissa voimaloissa rakenteet, kuten perustukset, siivet, vaihteisto, generaattori ja torni voivat olla suurikokoisempia tai vahvempia. Tuulivoimalan teho ei kuitenkaan ole suoraan verrannollinen tuulivoimalan kokoon, sen tuottamaan ääneen tai muihin ympäristövaikutuksiin. Esimerkiksi suurempitehoinen voimala voi olla äänipäästöltään pienempää hiljaisempi.

Tuulivoima-alueen tuottama energiamäärä riippuu voimaloiden määrästä ja nimellistehosta, tuuliolosuhteista, sähkönsiirron hävikistä ja voimaloiden toisilleen aiheuttamista vanahäviöistä eli siitä, että tuulenpuolella sijaitsevan voimalan takana sijaitseva voimala saa vähemmän tuulta.

Kemikaalit

Tuulivoimapuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet, sekä voitelurasvat. Tuulivoimalassa on yhteensä 800–1000 litraa öljyä ja jäähdytysnesteitä. Mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa kemikaalit valuvat voimalan keruualtaisiin. Öljyt ovat nykyään ns. ympäristöystävällisiä. Lisäksi sähköaseman tehohuuntajissa on myös jäähdytysnesteitä.

Tuulivoimaloiden sähkönsiirron kytkinkojeistojen ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään usein SF₆-kaasua, joka on yleisesti käytössä energiantuotantoon ja sähkönsiirtoon liittyvissä kytkinlaitoksissa sekä kylmä- ja ilmastointilaitteissa. SF₆-kaasua käytetään kytkinlaitteissa estämään laitteistoa vahingoittavan valokaaren syntymistä. Yhdessä tuulivoimalassa SF₆-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. SF₆-kaasun käyttöä ollaan kieltämässä Euroopan tasolla uusissa sähköasennuksissa vuosikymmenen loppuun mennessä, ja

uusia SF6-kaasun korvaavia ratkaisuita on jo olemassa ja niitä kehitetään jatkuvasti lisää. (Suomen uusiutuvat ry 2024a).

Lentoestevalot

Lentoliikenteen turvallisuuden takaamiseksi voimalat varustetaan asetusten ja määräysten sekä lentoesteluvan tai -lausunnon mukaisilla lentoestevaloilla. Taulukossa (4-1) on esitetty Traficomin ohjeen mukaiset vaatimukset lentoestevaloista tuulivoimaloissa, joiden lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. Ohjeessa huomioidaan puistomaiset, useista tuulivoimaloista muodostuvat tuulivoimahankkeet siten, että alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloiden valaistusta pienitehoisempi, millä lievennetään lentoestevalaistuksen vaikutuksia lähiympäristöön (Traficom 2020). Tapauskohtaisesti lentoestevalaistus on mahdollista toteuttaa myös tutka-avusteisena.

Taulukko 4-1. Tuulivoimalan lentoestevalot, kun tuulivoimalan lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. (Traficom 2020).

Päivällä	– B-typin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
Hämärällä	– B-typin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
Yöllä	– B-typin suuritehoinen vilkkuva valkoinen, tai – Keskitehoinen B-typin vilkkuva punainen, tai – Keskitehoinen C-typin kiinteä punainen valo, konehuoneen päällä – Mikäli voimalan tornin korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-typin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

4.3 Aurinkovoimala

Hankkeessa tarkastellaan Utajärven kunnan puolella sijaitsevalle Tynnyrikorven osayleiskaava-alueelle aurinkovoimalan toteuttamista turvetuotannosta poistuneelle Vainiosuon turvetuotantoalueelle noin 303 hehtaarin alalle. Kaavaluonnoksessa aurinkovoimala-alueelle sijoittuu kolme tuulivoimalan paikkaa, joiden ympärille tulee halkaisijaltaan vähintään 400 m paneeleista vapaa alue, eli 12,6 ha. Tällöin paneelikentälle varattu alue on pinta-alaltaan korkeintaan noin 265 ha.

Aurinkovoimala on teollisen mittakaavan eli yli yhden megawatin aurinkosähköjärjestelmä, jonka osia ovat aurinkosähköpaneelit (jäljempänä aurinkopaneelit tai paneelit), telineet, perustukset, maakaapelit, vaihtosuuntaajat eli invertterit, keskijännitemuuntamot ja sähköasema. Aurinkopaneeleja asennetaan maa-asenteisille telineille paneeliriveiksi. Paneelirivistöt jaetaan alueelle lohkoiksi eli paneelikentiksi, ja kenttien välissä on usein tiestöä. Kentillä sijaitsee inverttereitä, jotka tyypillisesti asennetaan paneelitelineisiin. Inverttereiltä sähkö johdetaan keskijännitemuuntamoille, jotka on kaapeloitu sähköasemalle. Aurinkovoimala liitetään sähköverkkoon aidattavan sähköaseman kautta. Lähtökohtaisesti paneelikenttää ei aidata. Jotain pienempiä herkkiä rakenteita alueen sisällä voidaan aidata.

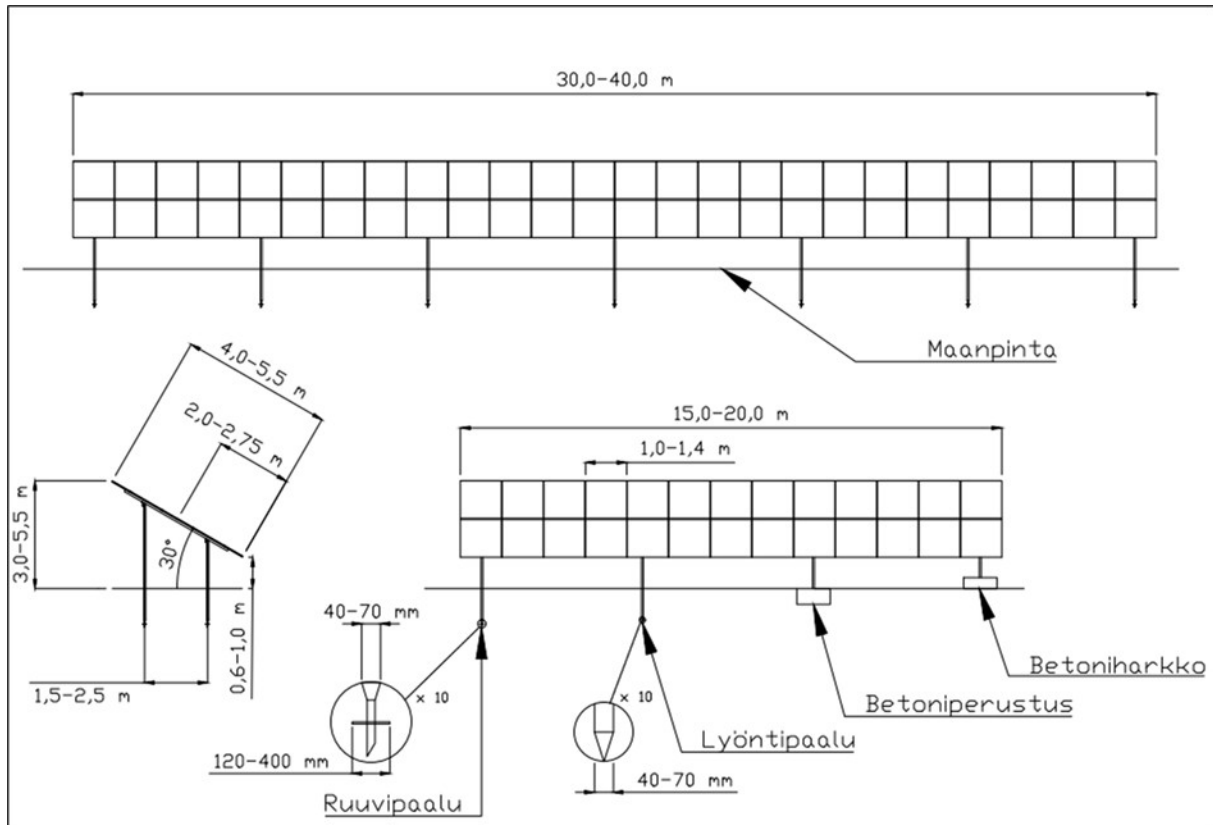
Aurinkopaneeli koostuu sarjaan kytketyistä aurinkokennoista, joiden pinnalla on metallikontakteja sähköneräystä varten sekä heijastuksia vähentävä sinimusta pinnoite. Aurinkokennot muuntavat auringon säteilyenergiaa ulkoisen piirin kautta hyödynnettäväksi sähköenergiaksi. Yksittäisessä kennossa muodostuva jännite on vähäinen, minkä takia niitä kytketään sarjaan halutun jännitetasen muodostamiseksi. Kennot on aseteltu tasoon takalevyn päälle alumiinisiin

kehyksiin ja päällystetty lasilla. Yksittäisen paneelin koko voi olla esimerkiksi $2,4 \times 1,3 \times 0,03$ m.

Aurinkopaneelien hetkellinen teho vaihtelee enimmäkseen säätilan mukaan. Tuotanto riippuu auringon säteilyn voimakkuudesta, säteilykulmasta, paneelien lämpötilasta, varjostumisesta, puhtaudesta ja iästä. Paneelit tuottavat sähköä myös pilvisellä säällä. Paneeleista on myös kaksipuolisia versioita, jotka pystyvät hyödyntämään paneelin takaosaan osuvan hajasäteilyn.

Aurinkopaneelit asennetaan tyypillisesti kiinteille, etelään päin osoittaville telineille 20–45 asteen kallistuskulmaan pysty- tai vaakasuoraan, usein kaksi paneelia vierekkäin. Pysty suorassa muodostelmassa paneelit asennetaan pystysuuntaisesti vierekkäin ja vaakasuorassa muodostelmassa paneelit asennetaan vaakasuuntaisesti vierekkäin. Paneelirivin korkeus on tyypillisesti 3–5 metriä, syvyys 0,5–8 metriä ja niiden leveys vaihtelee paneeli kenttien koon mukaan. Paneelirivien väliset etäisyydet ovat tyypillisesti 4–8 metriä ja niiden välissä mahtuu kulkemaan jalan ja ajoneuvoilla (Kuva 4-2 ja Kuva 4-3).

Ennen perustamista tehdään maaperätutkimuksia turvekerrosten paksuuden ja kantavan kerroksen syvyyden määrittämiseksi. Telineet asennetaan perustuksille ja niiden perustustapa valitaan maaperän laadun ja maalajin mukaan. Perustamistavoista elementti- ja paaluperustukset ovat yleisimmät ja varsinkin ruuvipaalu on ensisijainen vaihtoehto. Putkipaalut lyödään tai täytetään maaperään routarajan alapuolelle asti ja ruuvipaalut asennetaan ruuvaamalla. Turvealueilla paalujen alapää ulotetaan routarajan ja turvekerrosten alapuoliseen kantavaan maakerrokseen, jotta rakenteet saadaan vakaiksi ja voidaan hallita niiden painumaa. Paaluperustukset toteutetaan pistemäisinä ja paikallisesti, eivätkä ne vaadi syväperustamista. Pintaperustukset soveltuvat kohteisiin, joissa maaperän kantavuus on hyvä eikä paalutusta tarvita. Tällöin aurinkopaneelitelineet voidaan asentaa maanpinnan päälle kelluvina rakenteina esimerkiksi betoniharkkojen, valettujen betoniperustusten tai ratapölkkyjen varaan. Lopullinen perustamistapa määräytyy suunnitteluvaiheessa maaperätutkimusten ja kustannustarkastelujen perusteella. Kuvassa 4-2 on esitetty tyypillisimmät aurinkopaneelien perustamistavat: paaluperustus (lyönti- ja ruuvipaalut), sekä pintaperustus (betoniharkko ja betoniperustus). Perustusten asennus ei vaadi raskasta kalustoa.



Kuva 4-2. Aurinkopaneelien esimerkinomainen tyyppipiirros ja perustamistavat (lähde: Sitema Oy 2025).



Kuva 4-3. Esimerkinomainen kuva aurinkopaneeleista ja niiden välisestä huoltotiestä aurinkovoimalassa. (© AFRY Finland Oy)

Tynnyrikorven Vainiosuolla sijaitsevan aurinkovoimalan teho on kaavaluonnoksessa tarkastelussa vaihtoehdossa noin 123–179 MW. Vuotuinen sähköntuotantoarvio on noin 623 GWh joka vastaa noin 1600 sähkölämmitteisen omakotitalon vuotuista sähkönkulutusta.

Aurinkovoimalan suunnittelualueelle suunnitellaan myös kolmen tuulivoimalan rakentamista. Tuulivoimaloiden ympärille jätetään vähintään 200 metrin varoalue, jonne ei sijoiteta aurinkovoimalan rakenteita, jotta vältetään tuulivoimaloiden jäänheittoriskiltä. Aurinkovoima-alueen halki kulkee hankkeen sisäinen voimajohtovaihtoehto (voimajohto 4), jota varten jätetään esimerkiksi 26–42 metriä leveä johtoaukea, jonne ei sijoiteta aurinkovoimalan rakenteita.

4.4 Sähkönsiirto

4.4.1 Sisäinen sähkönsiirto

Kaavan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitemaakaapeleilla ja voimajohdoilla. Lisäksi rakennetaan sähköasemia. Tuotettu sähkö siirretään maakaapeleilla kaava-alueella

sijaitseville sähköasemille. Niiltä sähkö siirretään edelleen voimajohtolla Aittovaara–Pyhänselkä 400+110 kV -voimajohtoon varten sijoitettavalle sähköasemalle (1–2 kpl).

Koko hankealueelle rakennetaan sisäistä voimajohtoa alustavan suunnitelman mukaan enintään 9,7 kilometriä. Tynnyrikorven kaava-alueelle sisäistä voimajohtoa rakennetaan alustavan suunnitelman mukaan enintään noin 2,7 km. Voimajohtoon jännitetaso on joko 110 tai 400 kilovolttia. Voimajohtoon rakentaminen on tarpeellista, koska tuulivoimapuistossa tuotetun sähkön määrä on niin suuri, että sen siirtäminen keskijännitemaakaapelilla aiheuttaisi merkittävää hävikkiä.

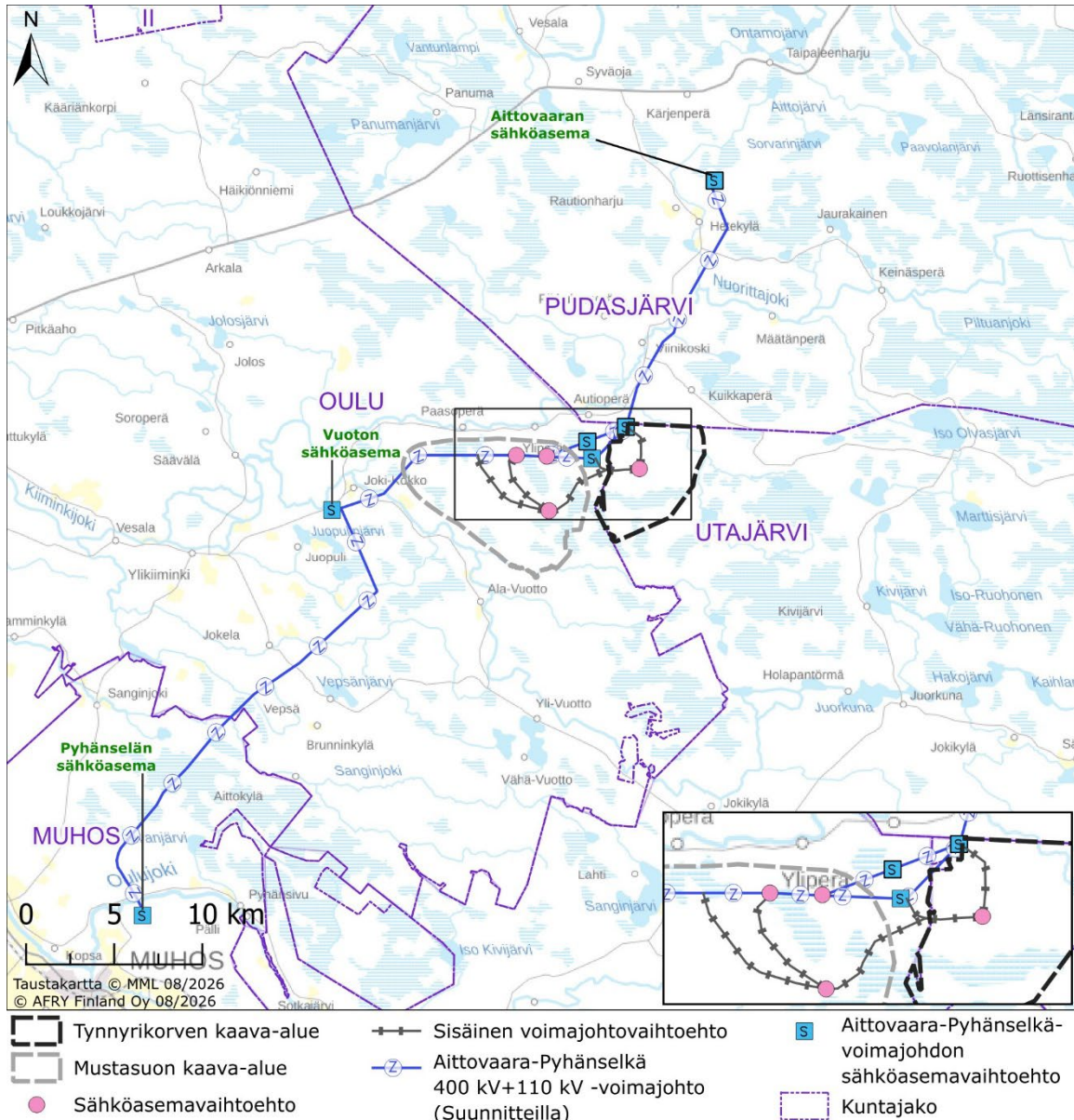
Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoitetaan 1–2 sähköasemaa. Sähköasemasijoittelulla mahdollistetaan molempien kaava-alueiden sähköntuotannon syöttäminen liityntäverkkoon yhteisen sähköaseman kautta tai molemmille kaava-alueille rakennettavien sähköasemien ja niiden välisen voimajohtoon kautta.

Tuotetun sähkön jännitetaso nostetaan sisäisellä sähköasemalla keskijännitetasolta (esim. 36 kV) suurjännitteiseksi eli tässä hankkeessa joko 110 tai 400 kV:n tasolle, ja ulkoisella sähköasemalla kytketään Aittovaara–Pyhänselkä-voimajohtoon.

4.4.2 Ulkoinen sähkönsiirto

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahanke liitetään sähköverkkoon Aittovaara–Pyhänselkä-voimajohtolla, jota on käsitelty erillisessä YVA-menettelyssä (<https://ymparisto.fi/aittovaaranvoimajohtoyva>). Samalla voimajohtolla on tarkoitus liittää kantaverkkoon myös suunnitteilla oleva Aittovaaran tuulivoimahanke. Voimajohto voidaan toteuttaa joko 400+110 kV:n, 400 kV:n tai 110 kV:n jännitetasolla riippuen siirrettävän sähköenergian määrästä, mikä puolestaan riippuu johtoon liittyvien tuulivoimapuistojen lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Voimajohtoon YVA:ssa on tarkasteltu varovaisuusperiaatteen mukaisesti 400+110 kV:n voimajohtovaihtoehtoa.

Voimajohtoon lähtöpiste on Pudasjärvellä sijaitsevan Aittovaaran tuulivoimapuiston sähköasema, noin 14 kilometriä Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen pohjoispuolella, ja sen päätepiste on joko Oulun Ylikiminkiin sijoittuva Fingridin suunnitteilla oleva Vuoton sähköasema (noin 4,5 kilometriä Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen länsipuolella) tai olemassa oleva Pyhänselän sähköasema Muhoksella (noin 28 kilometriä hankealueen lounaispuolella). (Kuva 4-4)



Kuva 4-4. Kartta sähkönsiirron valtakunnanverkkoon liittymisen vaihtoehtoista sekä hankealueen sisäisistä sähkönsiirronvaihtoehtoista. Mustasuon-Tynnyrikorven hankkeessa on tarkoitus hyödyntää samaa voimajohtoa hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvan Aittovaaran tuulivoimahankkeen kanssa.

4.5 Sisäinen tieverkosto

Hankealueen sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Tällä tavalla vältetään uusien tieosuuksien rakentaminen ja minimoidaan rakennettavan tieverkoston haitalliset vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset parannuksia vaativat (Kuva 4-5). Erikoiskuljetuksiin tarvittavan tien ajoradan minimileveys on noin 5–7 metriä. Käännösten kohdilta tiet ovat leveämpiä. Tiestön yhteyteen tarvitaan kuljetusvaiheessa noin 15 metriä leveä puuton alue, joka käsittää tieuran lisäksi kahden metrin luiskan ja saman

levyisen vastaluiskan tien molemmille puolille. Olemassa olevien teiden käytöstä sovitaan tiekuntien ja maanomistajien kanssa.



Kuva 4-5. Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. © AFRY Finland Oy.

4.6 Hankkeen rakentaminen

4.6.1 Maa-aineiston otto ja ylijäämämaat

Maa-ainesten hankinta tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä, mutta hankealueen rakentamisessa käytettävät **maa-aineksen ottopaikat** pyritään löytämään mahdollisimman läheltä käyttöpaikkoja. Ensisijaisesti maa-ainekset otetaan hankealueelta rakennustöiden yhteydessä muodostuvista ylijäämämaista. Loput maa-ainekset pyritään ottamaan maa-ainesten ottoalueilta mahdollisimman läheltä hankealuetta. Tällöin maa-ainesten ottamisessa hyödynnetään jo luvitettuja maa-ainesten ottoalueita ja/tai rakentamissuunnitteluvaiheessa luvitetaan niitä erikseen.

Maa- ja kallioainesten ottopaikkojen sijoittumista määrittelee muun muassa maa-ainesten määrä ja laatu, sopimukset maanomistajien kanssa sekä ympäristön aiheuttamat reunaehdot. Hankealueella ei ole SYKEN Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -palvelun mukaan voimassa olevia maa- tai kiviainesainesten ottolupia. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu muutamia voimassa olevia sorahiekan ottolupia ja lähin kiviaineksen ottoalue sijoittuu lähes 20

kilometrin etäisyydelle. Hankealueelle sijoittuu yhteensä kuusi maa- ja kiviaineksen ottoon soveltuvaa aluetta, joilta on saatavilla massakiveä ja keskilujaa kiviainesta yhteensä yli 2 700 000 m³.

Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tuulivoima-alueella ja valituilla maa-ainesten ottopaikoilla tullessa tekemään tarkemmat tutkimukset ja vaikutukset arvioidaan erillisissä maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain mukaisissa menettelyissä.

4.6.2 Tiestön kunnostaminen ja rakentaminen

Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan ja levennetään niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset sitä vaativat. Tavanomaisesti tien kantavuutta parannetaan ja esimerkiksi liittymiä laajennetaan pitkiä kuljetuksia varten.

Uuden tiestön rakentaminen aloitetaan poistamalla tarvittava määrä puustoa tuulivoimalapaikoille johtavilta reiteiltä. Tiestön rakentamisessa huomioidaan vesien johtaminen ja olemassa olevat liittymät metsätiloille siten, että niitä voi jatkossakin käyttää. Tarvittaessa tienrakennuksen yhteydessä valmistellaan alue työmaan tukikohtaa (työmaaparakkialue) varten. Sekä kunnostuksessa että tienrakennuksessa käytetään mahdollisuuksien mukaan kiviainesta hankealueelta tai sen lähistöltä.

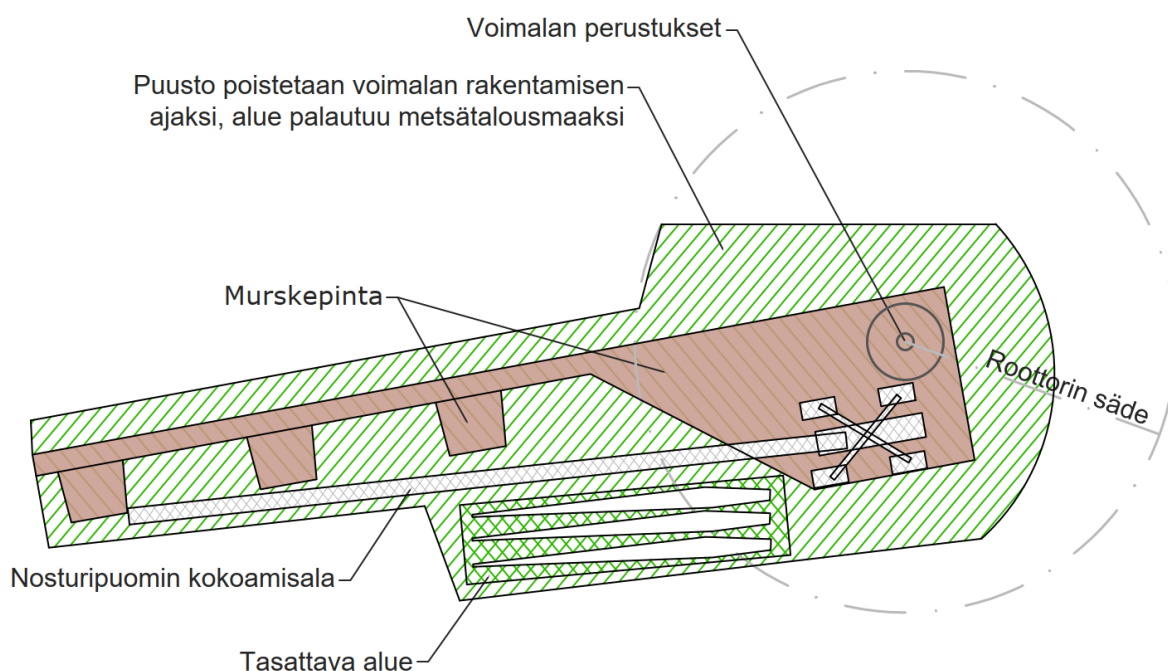
4.6.3 Tuulivoimaloiden rakennusalueet

Tuulivoimaloiden sijoituspaikoille rakennetaan kokoonpano- ja pystytysalueet sekä niin sanottu asennuskenttä. Rakentaminen aloitetaan poistamalla tarvittava määrä puustoa.

Tuulivoimalan rakennuspaikalle valetaan tuulivoimalan perustukset ja rakennetaan ns. asennuskenttä, jotka ovat alaltaan yhteensä noin 1–2 hehtaaria.

Asennuskenttä koostuu kokoonpano- ja pystytysalueesta (Kuva 4-6). Pystytysalue rakennetaan voimalan perustusten viereen nostureita varten. Alue vahvistetaan nosturin kohdalta erityäin kantavaksi ja sen kohdan pinta on joko luonnonsoraa tai kivimurskaa, muuten puustosta poistettua aluetta.

Kokoonpanoaluetta voidaan käyttää tuulivoimalan osien varastointiin, kunnes voimala pystytetään. Alueella kootaan myös pystytyskalusto. Kokoonpanoalue pinnoitetaan osittain luonnonsoralla tai kivimurskalla. Osaksi se on aluetta, josta on hakattu puut rakentamisen ajaksi ja rakentamisen jälkeen alue voi palata entiseen käyttöön.



Kuva 4-6. Periaatekuva tuulivoimalan asennuskentästä ja alueesta jolta puusto poistetaan.

4.6.4 Tuulivoimaloiden perustukset

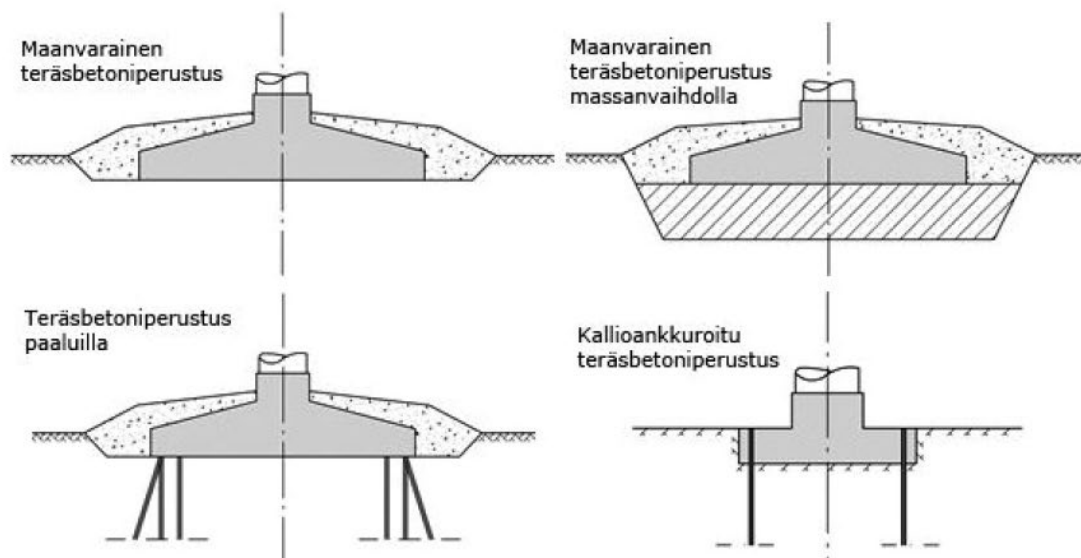
Hankkeen suunnittelun edetessä tuulivoimaloiden sijoituspaikoilla tehdään maaperätutkimuksia mm. kairaamalla tai poraamalla. Näiden tutkimusten perusteella valitaan tuulivoimaloiden perustustapa (Kuva 4-7). Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Voimaloiden perustamistavan valinta riippuu myös valittavasta tornivaihtoehdosta. Seuraavassa on esitelty lyhyesti tyypillisesti käytettävät perustustekniikat.

Maan varaan perustettaessa valetaan raudoitettu betonilaatta. Laatan koko ja valusyvyys riippuvat voimalamallista ja perustusolosuhteista; laatan halkaisija voi olla esim. noin 30 metriä ja paksuus noin 3 metriä. Perustus peitellään valmistumisen jälkeen maamassoilla tai kiviaineksella, jolloin siitä jää näkyviin pieni osa. Maanvarainen perustus edellyttää maaperältä riittävää kantavuutta.

Kallioon ankkuroitua perustusta käytetään olosuhteissa, joissa tuulivoimalat sijoittuvat ehjille kallioalueille ja kallion pinta on joko näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Tällöin kallioon louhitaan varaus perustukselle ja porataan reiät kallioankkureita varten. Ankkurit asennetaan kallioon porattuihin reikiin. Yläpäästä ankkurit yhdistetään tuulivoimalan teräsbetoniperustukseen, joka valetaan kallioon louhittuun varaukseen. Tarvittava kallioankkureiden määrä ja pituus riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan aiheuttamasta kuormituksesta. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Eri paalutypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää

kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.



Kuva 4-7. Periaatekuvat tuulivoimalan perustamistekniikoista.

4.6.5 Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto

Tuulivoima-alueen maanrakennustöiden jälkeen voimalaosat kuljetetaan paikalle odottamaan pystytystä. Esimerkiksi erittäin pitkät lavat tuodaan erikoiskuljetuksena. Kuljetukset jaksotetaan voimaloiden pystytysaikataulujen mukaan.

Pystytystyössä käytetään hyvin suuria nostureita. Ensimmäisenä pystytetään torni lohko kerrallaan, tämän jälkeen sen päälle nostetaan konehuone ja viimeiseksi konehuoneen etuosaan roottori eli napa ja sitten kiinnitetään lavat.

Yhden voimalan asentamiseen kuluu nopeimmillaan 2–3 päivää. Nosturin siirtäminen pystytyspaikalta toiselle kestää noin yhden työpäivän verran. Erittäin kova tuuli, sumu tai muuten vaikeat sääolosuhteet keskeyttävät pystytystyöt, mutta ilman keskeytyksiä yhden tuulivoimalan asennukseen, testaukseen ja käyttöönottoon kuluu yhteensä noin 1,5–2 viikkoa.

4.6.6 Sähköasema, maakaapelit ja sähköenergiavarasto

Mustasuo-Tynnyrikorven hanketta varten rakennetaan alustavan suunnitelman mukaan kaksi sisäistä sähköasemaa, yksi Mustasuon ja toinen Tynnyrikorven puolelle, sekä niille tarvittavat tieyhteydet. Lisäksi Aittovaara-Pyhänselkä voimajohtoon liittymiseksi rakennetaan 1–2 ulkoista sähköasemaa. Liittyminen kantaverkkoon yhdistävään liittymisjohtoon tapahtuu hankealueen yhteiseltä sähköasemalta tai molemmille suunnittelualueille rakennettavien sähköasemien kautta.

Verkkoliittymispisteessä aseman/asemien yhteyteen voi sijoittua energiavarastoinnin rakenteita.

Sähköasemarakenteita varten valetaan perustukset ja rakennukset kootaan elementeistä.

Tuotettu sähkö siirretään aurinko- sekä tuulivoimaloilta keskijännitetasen maakaapeleilla. Kaapelit asennetaan kaapeliojiin, jotka kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Erota-asemat ovat kevytrakenteisia ja vastaavat ulkoisesti sähkönjakeluverkoissa käytettyjä puistomuuntamoita.

4.6.7 Voimajohtojen rakentaminen

Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon rakennetaan arviolta hankevaihtoehdosta riippuen noin 9,7 kilometriä voimajohtoa, jonka jännitetaso on joko 110 tai 400 kilovoltia. Tynnyrikorven kaava-alueelle voimajohtoa rakennetaan enintään 2,7 kilometriä.

Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä voimajohtohanke saatetaan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen.

Perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen metsänhakkuun jälkeen. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä.

Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla kyllästämätöntä puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta sekä rakenteesta riippuen noin 250–350 metriä. Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi. Maadoitukset vähentävät ukkoshäiriöitä sekä pienentävät ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmän toiminnalle vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia.

Pystytysvaiheessa sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Pystytysvaiheessa pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Johtimien asentamisvaiheessa johtimet tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on johdinta noin 3–5 kilometriä. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämiseksi käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Liikkumiselle aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi johtoreittiä risteävät tiet suojataan johtimia kannattavin telinein tai muulla hyväksytyllä työmenetelmällä. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Ukkosjohdinta voidaan käyttää tarvittaessa tietoliikenneyhteytenä tuulivoima-alueelle. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa kiinnittää myös huomiopalloja eli lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita ja peltomaan tiivistymistä. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.

4.7 Huolto ja käytöstä poisto

Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma, jonka mukaisia suunniteltuja huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle noin kerran kuukaudessa. Lisäksi voimaloille tehdään ennakoimattomia huoltokäyntejä tarpeen mukaan keskimäärin muutaman kerran vuodessa.

Tuulivoimaloiden käytöstä poisto tulee ajankohtaiseksi niiden käyttöiän loputtua. Tällä hetkellä käytössä olevien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Tulevaisuudessa rakennettavien tuulivoimaloiden ennakoituaan olevan toiminnassa pitempään. Voimaloiden koneistoja ja komponentteja uusimalla niiden käyttöikää on mahdollista jatkaa pidempäänkin, mikäli muiden rakenteiden kuten tornien ja perustuksien kunto sen sallivat.

Tuulivoima-alueen elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto, voimaloiden purkaminen, voimalaosien kuljetus pois alueelta sekä materiaalien kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Purkamisen työvaiheet ja kalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden perustukset voidaan maisemoida tai tarvittaessa poistaa kokonaan tai osittain. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat kuitenkin olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen. Perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös osana muuta rakentamista.

Tuulivoimaloiden toiminnan päättyttyä myös sähköasemat puretaan. Sähkönsiirrossa käytetyt maakaapelit voidaan käyttöikänsä päättyttyä jättää paikalleen tai tarvittaessa poistaa. Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimaloiden omistaja. Purkamisen lupamenettelyn osalta huomioidaan purkamisajan kohtana kulloinkin voimassa oleva lainsäädäntö, kuten purkamislupahakemus, kiertotalouteen liittyvä lainsäädäntö sekä jätelainsäädäntö.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulivoimahankkeen toiminnan loppuessa voimajohtoa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin.

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvä jäte määrä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit pihoilta ja pelloilta.

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Tuulivoimahankkeet vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 5 tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä tuulivoimahankkeen toteuttamisesta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Hankkeesta vastaava toimitti Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelman silloisena yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle 22.9.2023 (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto). Yhteysviranomaisen kuulutti YVA-menettelyn aloittamisesta ja YVA-ohjelman nähtävilläolosta 16.1.2024. YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 24.4.–28.5.2024. Yhteysviranomaisen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 28.6.2024 (POPELY/2595/2023).

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa tuleekin kuvata, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu YVA selostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto menettelystä. Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Tänä aikana viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Viranomaisen ottaa annetut mielipiteet ja lausunnot huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista

lausunnoista ja mielipiteistä. Jos yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden vuoksi, se ilmoittaa hankkeesta vastaavalle, miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille, sekä julkaisee perustellun päätelmän internetsivuillaan. Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaisuudesta.

YVA-selostus asetettiin nähtäville 24.3.–22.5.2026 väliseksi ajaksi mielipiteiden ja lausuntojen esittämistä varten. Arviointiselostuksen esittelytilaisuus järjestettiin 6.5.2026 Ylikiimingin koululla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä. Yhteysviranomaisena toiminut lupa- ja valvontavirasto (LVV) on antanut YVA-selostuksesta perustellun päätelmän 1.7.2026.

5.1 YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettely ja kaavoitus toteutetaan mahdollisuuksien mukaan rinnakkain aikataulullisesti yhteen sovittaen.

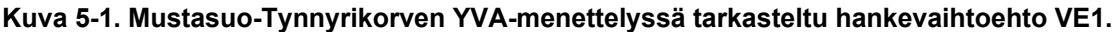
5.2 Arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) on tarkasteltu kolmea toteutusvaihtoehtoa (Kuva 5-1, Kuva 5-2, Kuva 5-3). Lisäksi on tarkasteltu myös niin sanottua nollavaihtoehtoa, jossa hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 hankealueelle rakennetaan enintään 83 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 enintään 57 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2 kuuluu aurinkovoimalan rakentaminen tuotannosta poistuneelle Vainiosuon turvetuotantoalueelle. Aurinkovoimala-alueen laajuus on vaihtoehdossa VE1 noin 299 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 217 hehtaaria sekä nimellisteho on vaihtoehdossa VE1 noin 179 MW ja vaihtoehdossa VE2 noin 123 MW. Vaihtoehdossa VE3 aurinkovoima-aluetta ei rakenneta. (Taulukko 5-1)

Taulukko 5-1. YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeen vaihtoehdot	
VE0	Tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Tarkastellaan alueen kehitystä ilman suunniteltua hanketta nykytilan kaltaisena.
VE1	Hankealueelle sijoitetaan enintään 83 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankealueelle sijoitetaan aurinkovoimala noin 299 hehtaarin alueelle. Tuulivoimaloiden tornien ja aurinkopaneelien välinen etäisyys on vähintään 200 metriä. Tiestöä vahvistetaan noin 45 kilometriä ja rakennetaan uutta tiestöä noin 42 kilometriä.

Hankkeen vaihtoehdot	
	Hankkeen sisäistä sähkönsiirtoa varten asennetaan keskijännitemaakaapeleita pääasiassa tiestön yhteyteen ja rakennetaan enintään 13,7 kilometriä 110 tai 400 kilovoltin voimajohtoa. Rakennetaan 3–4 sähköasemaa (Mustasuon sähköasema, Tynnyrikorven sähköasema ja 1–2 ulkoista sähköasemaa) ja niistä 1–2 yhteyteen mahdollisesti energiavarastorakenteita.
VE2	Hankealueelle sijoitetaan enintään 57 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankealueelle sijoitetaan aurinkovoimala noin 217 hehtaarin alueelle. Tuulivoimaloiden tornien ja aurinkopaneelien välinen etäisyys on vähintään 300 metriä. Tiestöä vahvistetaan noin 30 kilometriä ja rakennetaan uutta tiestöä noin 27 kilometriä. Hankkeen sisäistä sähkönsiirtoa varten asennetaan keskijännitemaakaapeleita pääasiassa tiestön yhteyteen ja rakennetaan enintään 11,6 kilometriä 110 tai 400 kilovoltin voimajohtoa. Rakennetaan 3–4 sähköasemaa (Mustasuon sähköasema, Tynnyrikorven sähköasema ja 1–2 ulkoista sähköasemaa) ja niistä 1–2 yhteyteen mahdollisesti energiavarastorakenteita. Tynnyrikorven sähköasema sijaitsee eri kohdassa kuin vaihtoehdoissa VE1/VE3, joten myös tälle sähköasemalle päättyvät voimajohtovaihtoehdot ovat eri pituisia tai kulkevat eri reittiä kuin vaihtoehdoissa VE1/VE3.
VE3	Hankealueelle sijoitetaan enintään 83 tuulivoimalaa, jotka sijaitsevat samoilla paikoilla kuin vaihtoehdossa VE1. Aurinkovoimaa ei rakenneta. Tiestön, sisäisen sähkönsiirron, sähköasemien ja energiavarastojen rakentaminen kuten vaihtoehdossa VE1.







6 SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

6.1 Kaava-alueita koskevat suunnitelmat, päätökset ja selvitykset

6.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (nykyisin alueidenkäyttölaki kaavoitusta koskevilta osin) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää vuodelta 2018.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain (aiemmin maankäyttö- ja rakennuslaki) mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Hanke vastaa erityisesti tavoitteeseen uusiutumiskykyisestä energiahuollosta. Tavoitteen taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu myös muiden neljän alueidenkäyttötavoitteen toteutumista.

6.1.2 Maakuntakaavat

6.1.2.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §, nykyisin alueidenkäyttölaki) vuodesta 2009 alkaen. Pohjois-Pohjanmaalla on lainvoimaisena kolme vaihemaakuntakaavaa sekä Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joista vaihemaakuntakaavat koskevat hankealuetta. Kokonaismaakuntakaavaa uudistaneet vaihemaakuntakaavat ovat kumonnet käsiteltyjen teemojen osalta vuoden 2003 maakuntakaavan sekä Vaalassa ja Himangalla aikaisemmin voimassa olleet Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b)

Maakuntahallitus on päätöksellään 18.8.2025 (§ 92) määrännyt alueidenkäyttölain 201 §:n nojalla maakuntavaltuuston 27.5.2025 (§ 5) hyväksymän Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Vaihemaakuntakaava on kuulutettu voimaan 22.8.2025. Mikäli Pohjois-Suomen hallinto-oikeus ei tee erillispäätöstä toimeenpanokiellosta maakuntahallituksen elokuussa määräämälle alueidenkäyttölain 201 § mukaiselle voimaantulolle ilman lainvoimaa, energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava tulee ohjeistamaan tarkempaa suunnittelua samalla vaikuttaen nykyisin voimassa olevien lainvoimaisten maakuntakaavojen sisältöön energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavalla kumottavien merkintöjen osalta.

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Suunnitteluprosessin aikana maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioidaan tarkastelemalla hankkeen suhdetta voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimarakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin sekä muihin maakuntakaavamerkintöihin ja -määräyksiin, joita hankealue koskee.

Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa voimaanmäärätty **energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava (MKH 18.8.2025)** (tilanne maaliskuussa 2026), joka käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä. Vaihemaakuntakaavan pääteemat ovat (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a)

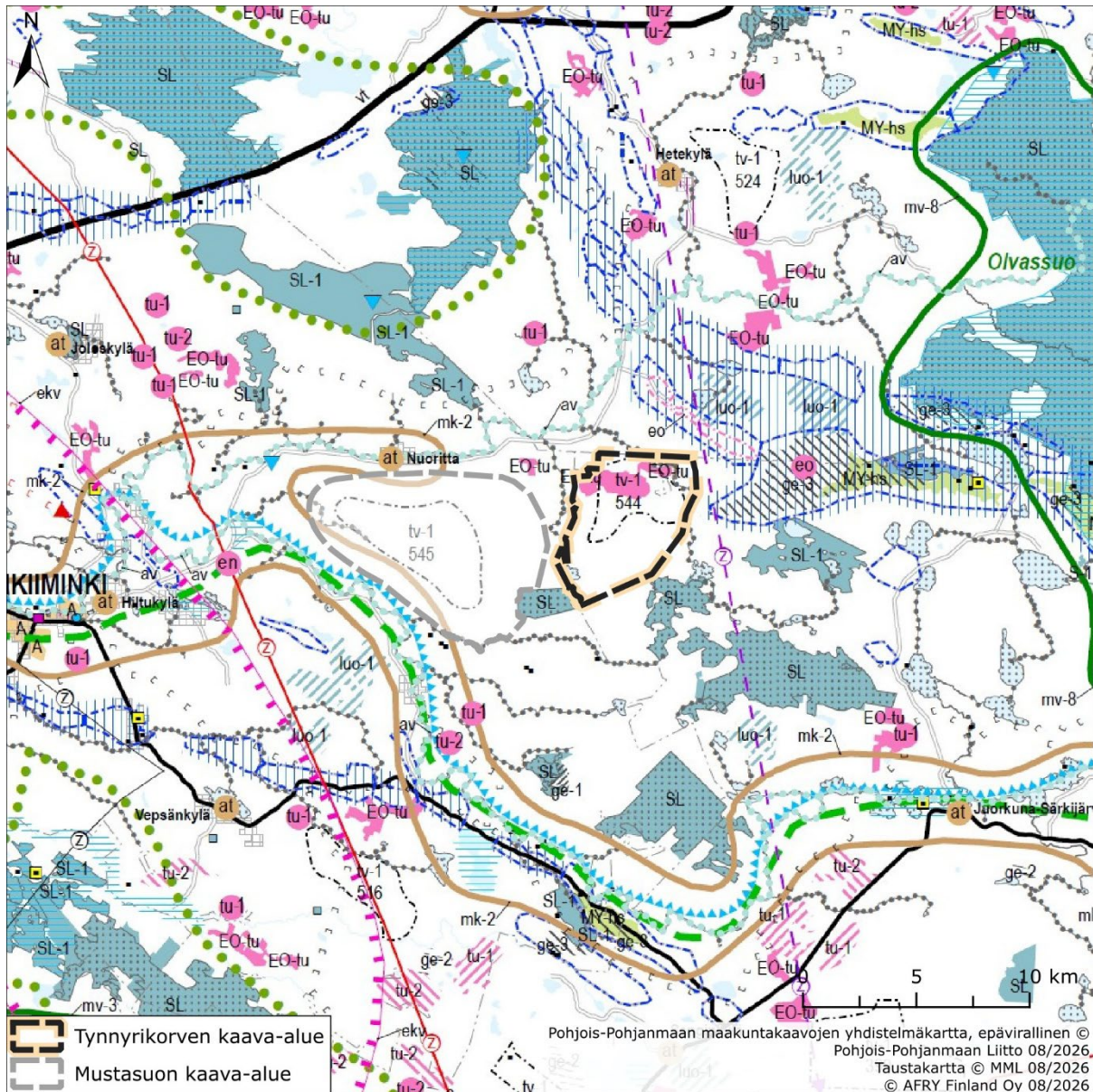
- *energiantuotanto, varastointi ja siirto* (TUULI-hanke ja EMMI-hanke, maa- ja merituulivoima, vetytalous, aurinkovoima, sähkönsiirto),
- *viherrakenne ja ekosysteempipalveluiden tarkastelu* (TUULI-hanke, Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen),
- *aluerakenne ja saavutettavuus* (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja aluerakennetyö),
- *liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet* (valtakunnallinen, maakunnallinen ja seudullinen liikennejärjestelmätyö, liikennepuolen suunnitelmat ja selvitykset, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+) sekä
- *energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen* (Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa -teeman kärkihanke).

Pohjois-Pohjanmaan liitto on aloittanut kaavan laatimisen lokakuussa 2021 ja sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä loka–joulukuussa 2021. Kaavan luonnosaineiston nähtävillä olo oli 8.8.–23.9.2022. Vaihemaakuntakaavan valmisteluvaiheen kuulemisen eli kaavaluonnoksen palautekooste ja yleisvastine käsiteltiin maakuntahallituksessa 13.2.2023 § 24. Maakuntahallitus hyväksyi 19.12.2023 (§ 178) energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksen lausuntoaineiston maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti kuultavaksi. Kaavan viranomaisehdotusvaiheen lausuntokierros järjestettiin 10.1.–23.2.2024 ja maakuntahallitus käsittelee viranomaisehdotusvaiheen (MRA 13 §) kuulemisen lausuntokoosteen ja lausuntoihin laaditut vastineet 6.5.2024. Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 17.9.2024 (§ 145) asettaa kaavaehdotuksen MRL 65 § ja MRA 12 § mukaisesti julkisesti nähtäville 23.9.–24.10.2024 väliseksi ajaksi. Vaihemaakuntakaavan julkinen kuuleminen järjestettiin 23.9.–24.10.2024 sekä toisen julkisen kaavaehdotuksen nähtävillä olon osalta 17.2.–21.3.2025. Vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 27.5.2025 (§ 5). Hyväksymispäätöksestä on jätetty 15 kunnallisvalitusta Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen.

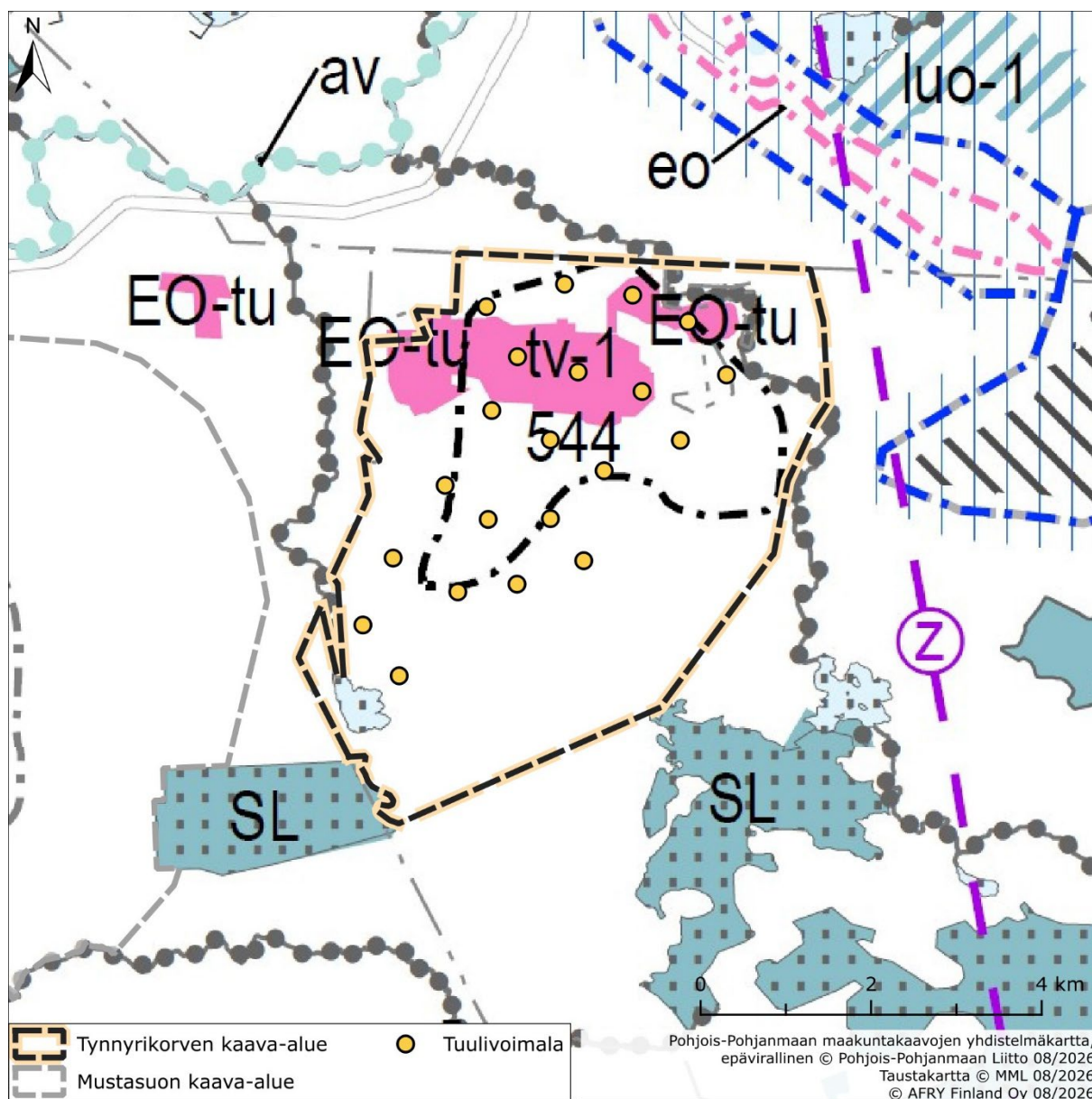
Maakuntahallitus on päätöksellään 18.8.2025 (§ 92) määrännyt alueidenkäyttölain 201 §:n nojalla maakuntavaltuuston 27.5.2025 (§ 5) hyväksymän Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Vaihemaakuntakaava on kuulutettu voimaan 22.8.2025. Mikäli Pohjois-Suomen hallinto-oikeus ei tee erillispäätöstä toimeenpanokiellosta maakuntahallituksen elokuussa määräämälle alueidenkäyttölain 201 § mukaiselle voimaantulolle ilman lainvoimaa, energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava tulee ohjeistamaan tarkempaa suunnittelua samalla vaikuttaen nykyisin voimassa olevien lainvoimaisten maakuntakaavojen sisältöön energia- ja ilmastovaihemaakuntalla kumotavien merkintöjen osalta.

Osayleiskaava tukeutuu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan (Kuva 6-2). Alueelle osoitetut maa-kuntakaavamerkinnot huomioidaan osayleiskaavatyössä. Hanke toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita keskittämällä voimaloita useamman voimalan yksiköihin ja hyödyntämällä voimajohtolinjauksissa ensisijaisesti samaa ja/tai olemassa olevia johtokäytäviä yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Hankkeen sähkönsiirto toteuttaa maakuntakaava-aluetta koskevia suunnittelumääräyksiä.

Ote Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmäkartasta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-1).



Kuva 6-1. Ote Pohjois-Pohjanmaalla voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmäkartasta ja hankealueen raja.



Kuva 6-2. Ote Pohjois-Pohjanmaalla voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmäkartasta ja hankealueen raja- ja suunnitellut tuulivoimalapaikat.

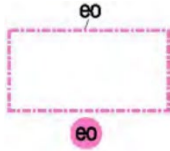
Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle tai sen läheisyyteen on osoitettu seuraavat kaavamerkinnot ja -määräykset. **Selitteet esitetään maakuntakaavoissa esitetyssä muodossa, ml. vaihemaakuntakaavassa punaisella värillä esitetyt uudet ja lainvoimaisista maakuntakaavoista muuttuvat merkintöjen selitykset ja määräykset.** Maakuntahallituksen päätöksellä voimaanmäärätyn Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan saadessa lainvoiman vaihemaakuntakaavassa esitetyt merkinnät ja niitä koskevat määräykset kumoavat ja korvaavat voimassa olevien maakuntakaavojen vastaavat merkinnät ja määräykset:

Kaavamerkintä	Selite
tv-1 301 (hankealueella)	TUULIVOIMALOIDEN ALUE Merkinällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa

	alueidenkäyttölain 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja väkivaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5-20 vuotta.
	ENERGIAHUOLLON ALUE Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimat ja suurmuuntamoiden alueet. Suunnittelumääräys Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Uusien kantaverkon liityntäpisteiden sijainnin suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on otettava teknistaloudellisten seikkojen lisäksi huomioon myös sähköasemalle tulevaisuudessa liittyvien voimajohtojen kokonaisvaikutukset yhteistyössä viranomaisten kanssa.
	POHJAVESIALUE (eivmk) Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaa-kunta-alueen selostuksen liitteessä 3. Suunnittelumääräykset: Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ototarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskkejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.
	MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutualueita, joilla kehitetään erityisesti maataloutta ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon-

mk-2	ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita. Kehittämisperiaatteet: Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. Aluekohtainen täydentävä suunnittelumääräys: Kiiminkijokilaakso Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kiiminkijoen luonnontilaisen jokivesistön koko valuma-alueen vedenlaadun turvaamiseen. (2.vmkk)
	VIHERYHTEYSTARVE (2. vmkk) Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.
■ (hankealueella)	MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
	TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE (3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.

 (hankealueella)	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
 (hankealueella)	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.
 (hankealueella)	ARVOKAS VESISTÖ (3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan lohikannan elvytysohjelmaan sisältyneiden jokien pääuomat, uhanalaisen eliölajiston kannalta erityisen arvokkaita virtavesistöjä ja muita erityisiä luonnon- tai kalatalousarvoja omaavia vesistöjä. Suunnittelumääräys: Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei luonnon- tai kalatalousarvoja vaaranneta.
 (hankealueella)	TUULI- JA RANTAKERROSTUMA (1. ja 3.vmkk)
  (hankealueella)	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoidosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.
  (hankealueella)	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2) (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

	Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.
	MAA-AINESTEN OTTOALUE (3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät maa-ainesten ottoalueet ja kalliokiviainesten ottopaikat. Suunnittelumääräykset: Maa-ainesten otto tulee sovittaa alueen ympäristöarvoihin, arkeologiseen kulttuuriperintöön, pohjavesivaroihin ja muihin käyttötarpeisiin. Kalliokiviainesten otto on pyrittävä keskittämään ja sen ympäristövaikutukset tulee rajoittaa mahdollisimman suppeiksi. Maa-ainesten ottamisen tarkoituksenmukaisesta etenemisestä koko alueella ja sille soveltuvasta jälkikäytöstä on huolehdittava yksityiskohtaisessa suunnittelussa.
 (hankealueella)	PORONHOITOALUE (3.vmkk) Suunnittelumääräys: Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paikalliskunnan kanssa.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	KYLÄ (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottavaksi kohtauspaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja

Copyright © AFRY Finland Oy

	voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa.
--	---

Hanketta voidaan katsoa koskevan seuraavat maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset:

Maa- ja metsätalous

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.

Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

Turvesoiden käyttö

Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita, ojitettuja soita tai sellaisia ojittamattomia soita, joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Tuotantoa tulee harjoittaa niin, että sen valuma-aluekohtainen vesistön kuormitus vähenee valtakunnallisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukaisesti. Turvetuotannon lopettamisen jälkihoidon ympäristövaikutukset tulee käsitellä valvonta- ja lupaviranomaisten kanssa ennen tuotannon päättymistä.

Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.

Soiden käyttö

Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan.

Rakentamisrajoitus (3. vmkk)

Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkityksellään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa

osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kunta-kaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöänsä päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjijensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkillä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja väkivaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyyppille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja.

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohteisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km²).

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

AURINKOVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistettava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.

Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittämisen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.

Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjunsuojeluohjelman alueet, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue ei yksin tai yhdessä muiden energiahankkeiden kanssa merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.

Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.

Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.

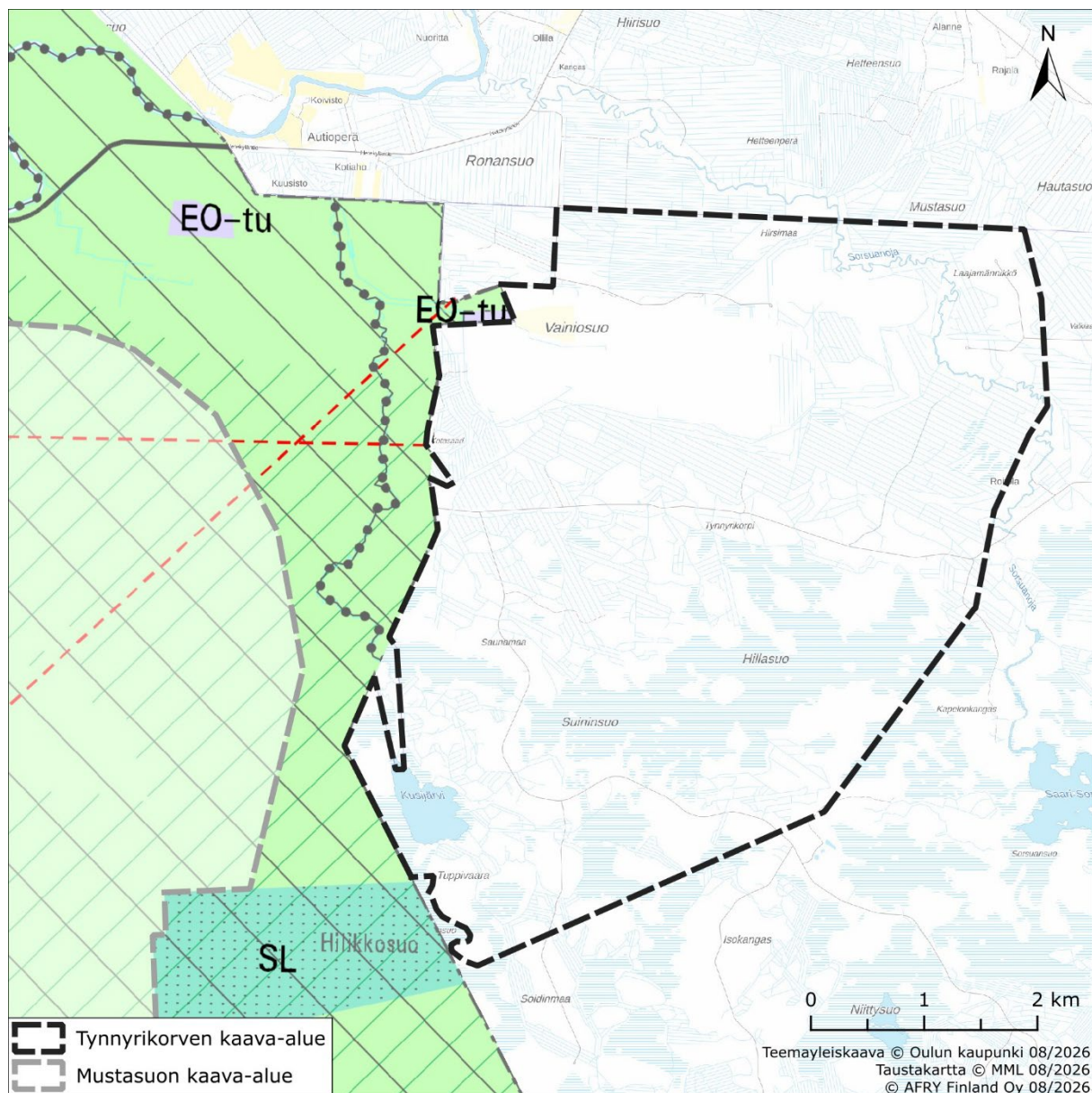
6.1.2.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaalla ei ole kaavaluonnoksen valmistelun aikaan vireillä olevia maakuntakaavoja (tilanne elokuussa 2026).

6.1.3 Yleis- ja asemakaavat

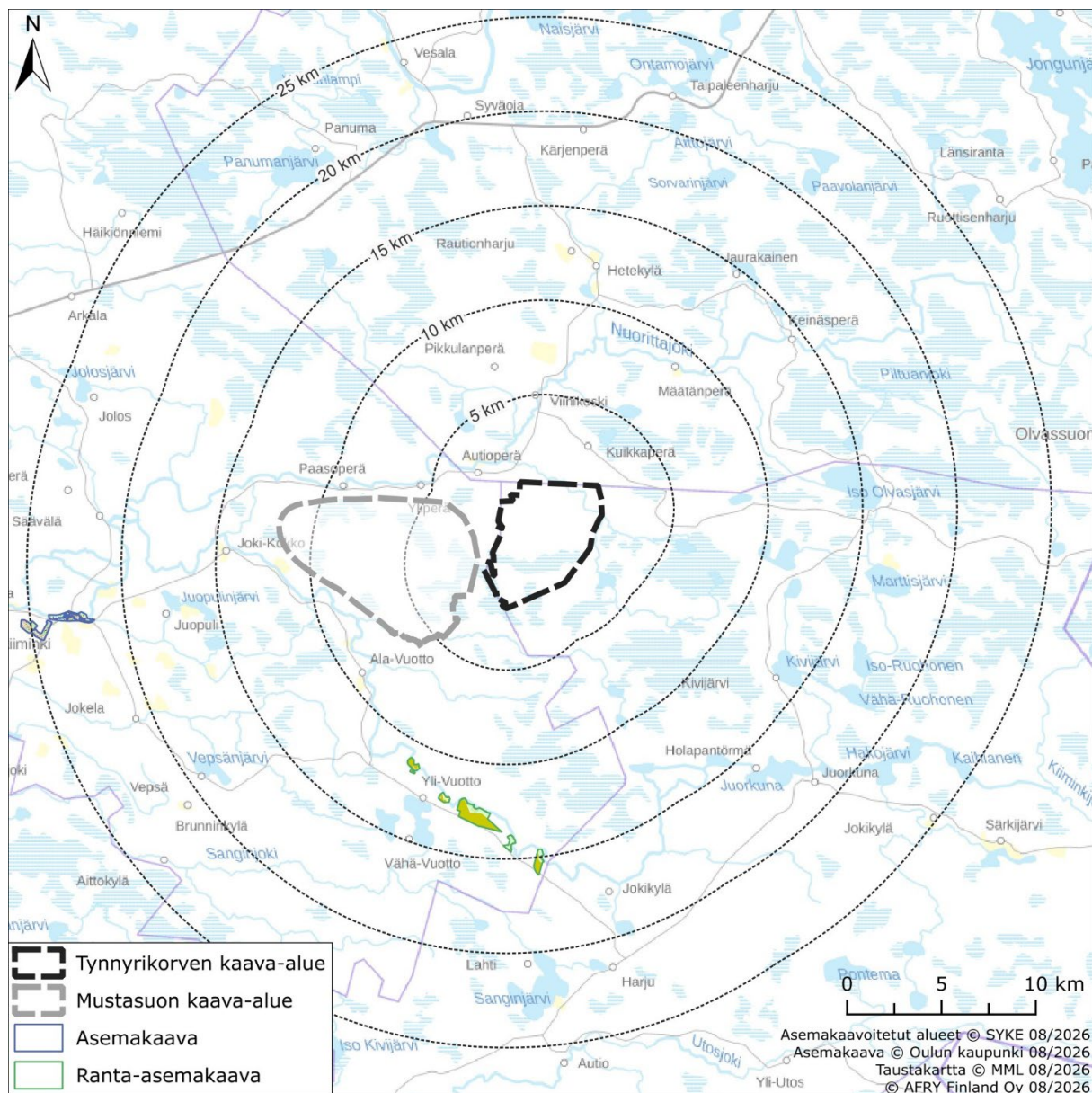
6.1.3.1 Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat

Tynnyrikorven kaava-alueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Kaava-alue rajautuu Oulun kaupungin puolella sijaitsevaan lainvoimaiseen Uuden Oulun yleiskaavaan vuodelta 2016. Tynnyrikorven kaava-alueen rajalle sijoittuu turvetuotantoalue (EO-tu), Natura 2000-verkoston kuuluva alue, maaseutukehittämisyöhyke 2, maaseutu ja ohjeellinen uusi linja tai yhteystarve (vesijohto ja sähkölinja) (Kuva 6-3).



Kuva 6-3. Uuden Oulun yleiskaava ja hankealueen sijainti (Oulun kaupunki 2019). Tynnyrikorven osayleiskaavarajaus Utajärvellä on lisätty karttaan mustalla katkoviivalla.

Tynnyrikorven kaava-alueella tai sen lähialueella ei ole asemakaavoitettuja tai ranta-asemakaavoitettuja alueita. Lähin asemakaavoitettu alue on Ylikiimingin Kirkonkylän asemakaavan muutoksen ja laajennuksen alue, joka sijaitsee noin 20 kilometriä alueesta länteen. Lähin ranta-asemakaavoitettu alue on Oulun kaupungin alueella sijaitseva Jokelannivan ranta-asemakaava-alue, joka sijaitsee noin 9,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta lounaiseen. (Kuva 6-4).



Kuva 6-4. Asemakaavoitetut alueet hankealueen ympäristössä (SYKE 2024g).

6.1.4 Vireillä olevat yleiskaavat ja asemakaavat

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamiseksi on Tynnyrikorven osayleiskaavoituksen ohella käynnistetty osayleiskaavan laadinta Oulun Mustasuon alueella. Oulun kaupungin yhdyskuntalautakunta on hyväksynyt Mustasuon alueelle tuulivoimayleiskaavan laadinnan käynnistämisen kokouksessaan 20.9.2022 (§ 520). Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli julkisesti nähtävillä 16.1.-14.2.2024 välisen ajan. Mustasuon tuulivoima-alueen osayleiskaavan kaavaluonnos on asetettu nähtäville 25.8.–9.10.2026 väliseksi ajaksi.

Noin 10 kilometrin päässä Tynnyrikorven kaava-alueesta pohjoiseen sijaitsee Aittovaaran tuulivoimahankealue, jonka toteuttamiseksi on käynnistetty tuulivoimaosayleiskaavan (AKL 77§) laadinta Pudasjärven kaupungissa kaupunginhallituksen päätöksellä 10.5.2022 § 164. Kaavaluonnos on ollut nähtävillä 18.9.–21.10.2024.

Utajärven Tynnyrikorven kaava-alueella ei ole vireillä asemakaava- tai ranta-asemakaava-hankkeita eikä muita yleiskaavahankkeita.

6.2 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen aluejaon luokittelussa (taajamat, kylät, pienkylät ja maaseudun harva asutus) kaava-alue ja pääosin sen lähiympäristö ovat luokittelematonta aluetta (Kuva 6-5, Syke 2024k).

Kaava-aluetta lähimmät kyläalueet sijoittuvat Oulun kaupungin alueelle, pienkylät sijoittuvat Pudasjärven kunnan alueelle. Lähin kyläalue on Nuoritta, joka sijoittuu Kiiminkijoen ja Hetekyläntien (yhdystie 8361) varteen, kaava-alueesta kyläalueelle on etäisyyttä noin 6,5 kilometriä. Kylän lähimmästä asuinrakennuksesta on lähimpiin Tynnyrikorven kaava-alueelle suunniteltuihin voimalapaikkoihin etäisyyttä noin kahdeksan kilometriä. Pudasjärven kunnan puolelle sijoittuva Hetekylä sijoittuu noin 10 kilometrin etäisyydelle Tynnyrikorven kaava-alueesta pohjoiseen.

Kiiminkijoen ja Hetekyläntien eli yhdystien 8361 varteen on kehittynyt nauhamaista asutus- ja lomarakentamista. Mikkolan ja Joki-Kokon kyläalueet sijoittuvat noin 12–14 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta länteen sekä Alavuoton kyläalue noin 7,5 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta lounaaseen.

Utajärven lähimmät maaseutuasutuksen vyöhykkeet sijaitsevat noin 15 kilometrin etäisyydellä Marttisjärvellä ja Kivijärvellä hankealueen kaakkoispuolella. Pudasjärvellä lähimmät kyläalueet Hetekylä ja Rautionjärvi sijaitsevat 10–12 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta pohjoiseen.

Asutuksen ja loma-asutuksen suhdetta kaava-alueeseen on käsitelty tarkemmin luvussa 6.3.



6.3.1 Asutus

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakennukset © MML 08/2026
Taustakartta © MML 08/2026
© AFRI Finland Oy 08/2026

Tynnyrikorven kaava-alue
 Aurinkovoima-alue
 Mustasuon kaava-alue
 Tuulivoimala
 Sisäinen sähköasema-vaihtoehto
 Sisäinen voimajohto-vaihtoehto

Aittovaara-Pyhänselkä 400 kV+110 kV-voimajohto
 Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohdon sähköasema-vaihtoehto
 Etäisyys lähimpiin asuin- ja vapaa-ajan rakennuksiin

Asuinrakennus
 Vapaa-ajan rakennus
 Kunta
 Etäisyysvyöhyke

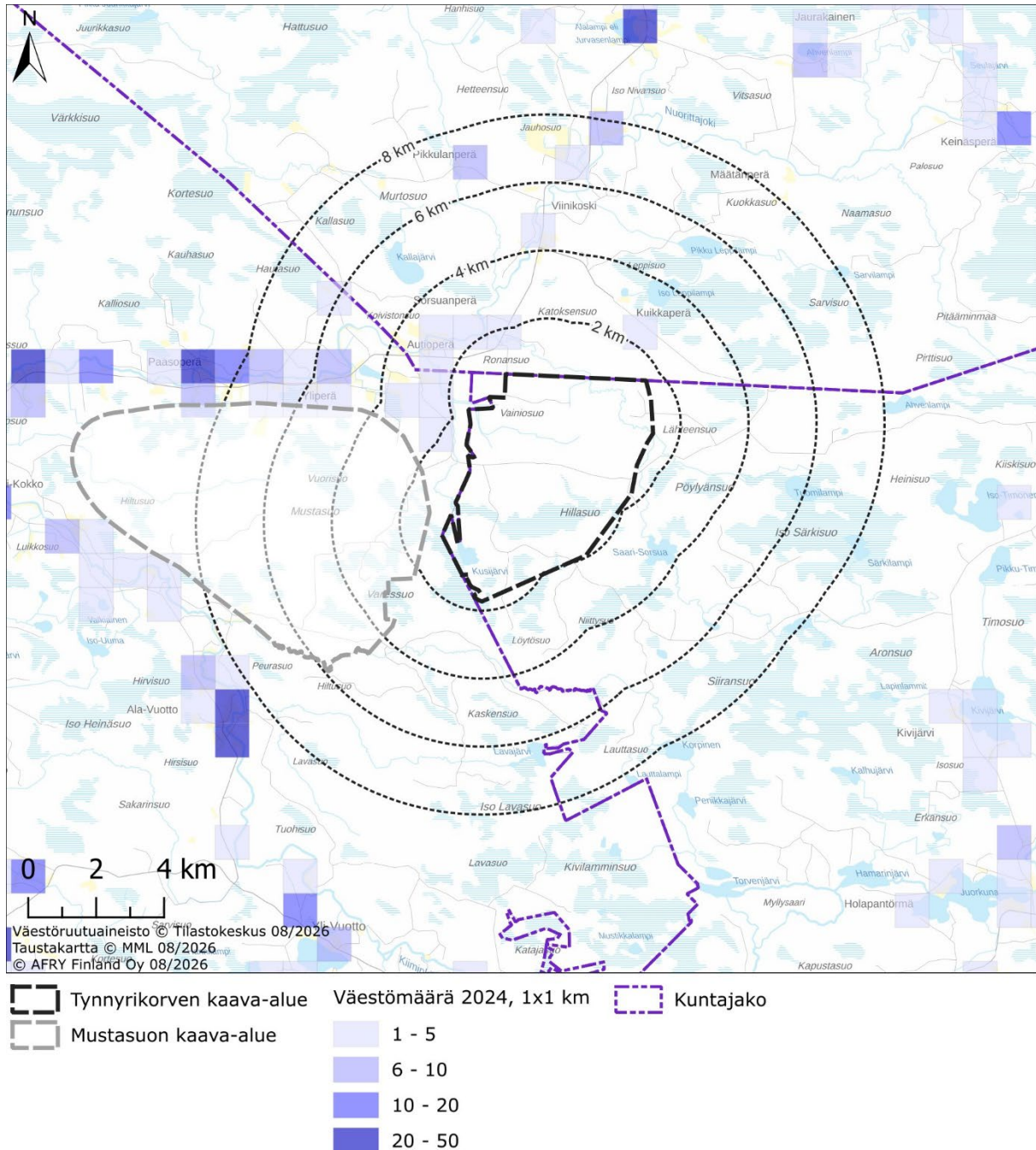
Kuva 6-6. Kaava-alueen läheinen asutus. Kartalla näkyvä ohut musta katkoviiva kuvaa kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista voimalapaikoista mitattuna.

Taulukossa 6-1 on kuvattu asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeillä lähimpiin tuulivoimaloihin. Alle kilometrin etäisyydelle lähimmältä voimalapaikalta ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Yksi asuinrakennus ja kaksi lomarakennusta sijoittuu yli yhden kilometrin, mutta alle kahden kilometrin etäisyydelle lähimmältä voimalapaikalta. Kahdesta kilometristä kolmeen kilometriin sijoittuu 19 asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta.

Taulukko 6-1. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärä etäisyysvyöhykkeillä tuulivoimapuiston voimalapaikoilta mitattuna.

Etäisyys lähim- mältä voimala- paikalta	Tynnyrikorven kaava-alue	
	Asuinrakennus kpl	Lomarakennus kpl
0–1 km	0	0
1–2 km	1	2
2–3 km	19	9
3–4 km	5	20
4–5 km	9	14

Tiheimmin asutut alueet kaava-alueen lähialueella noin 10 km etäisyydellä ovat Nuorittajoen varsi ja Nuorittan alue kaava-alueen länsipuolella noin kahdesta kilometristä kahdeksaan kilometriin kaava-alueen lähimmiltä voimalapaikoilta sekä Ala-Vuotto noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä kaava-alueen lähimmiltä voimalapaikoilta (Kuva 6-7).



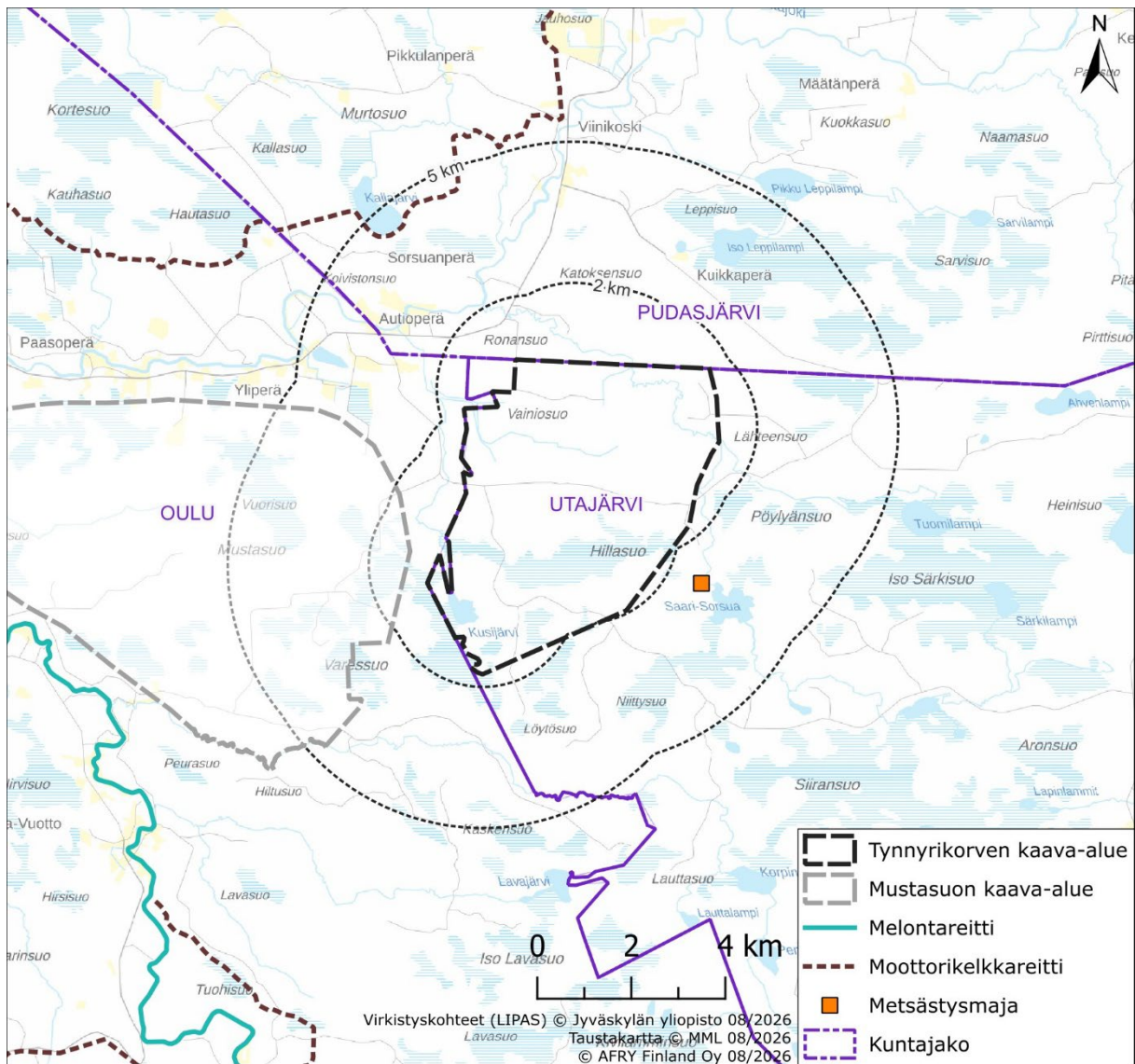
Kuva 6-7. Väentiheys kaava-alueen ympärillä. Kartalla näkyvä musta ohut katkoviiva kuvaa etäisyyksiä uloimmista voimalapaikoista mitattuna 2, 4, 6, 8 ja 10 kilometrin etäisyyksillä.

6.3.2 Virkistys

Kaava-alueella on luonnonympäristölle tyypillistä virkistyskäyttöä, kuten metsästystä, marjastusta ja sienestystä. Mustasuo-Tynnyrikorven ympäristövaikutusten arvioinnin sidosryhmäpalautteessa tuotiin esiin, että alueen vesistöjä hyödynnetään kalastukseen, esimerkiksi Kusijärveä sekä Saari-Sorsuan järveä kaava-alueen kaakkoispuolella noin kolme kilometriä lähimmältä voimalapaikalta. Saari-Sorsuan järven rannalla sijaitsee metsästysmaja (Kuva 6-8).

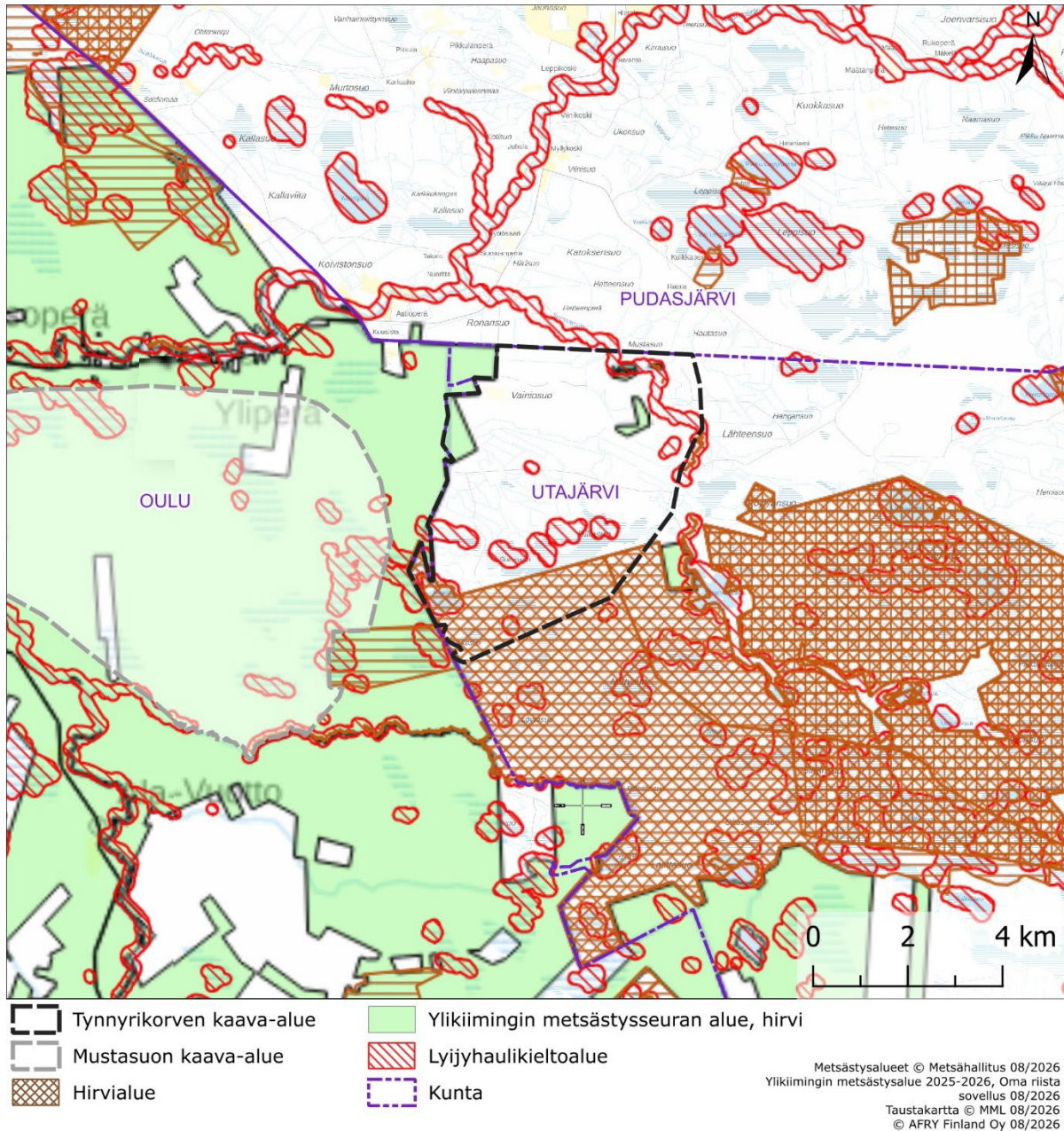
Kaava-aluetta lähimmät liikunnan paikkatietojärjestelmässä (Jyväskylän yliopisto 2026) olevat virkistysreitit sijaitsevat Kiiminkijoella, kaava-alueen länsipuolella, jossa on Kiiminkijoen

melontareitti. Noin neljä kilometriä kaava-alueen pohjoispuolella on moottorikelkkareitti. Lähi-alueen virkistysrakenteet, jotka ovat saatavilla liikunnan paikkatietojärjestelmässä, on kuvattu seuraavalla kartalla (Kuva 6-8).



Kuva 6-8. Virkistysrakenteet hankealueen lähialueella (Jyväskylän yliopisto 2026). Kartalla näkyvät ohuet mustat katkoviivat kuvaavat kahden ja viiden kilometrin etäisyysvyöhykettä ulomista voimalapaikoista mitattuna.

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-selostuksen aikana tehdyistä metsästyshaastatteluista saatujen tietojen perusteella Tynnyrikorven puolella metsästää ainakin kaksi seuraa yhteisluvalla. Oulun Mustasuon kaava-alueella metsästää Ylikiimingin metsästysseura. Hankealueen ja sen lähiympäristön metsästysalueet on kuvattu alkuvuodesta 2025 metsästysseuroilta ja riistanhoitoyhdistyksiltä saadun tiedon perusteella (Kuva 6-9).



Kuva 6-9. Metsästysalueet hankealueella ja sen lähiympäristössä (tilanne 03/2025). Tynnyrikorven eteläpuolella Hillasuosta etelään on hirvialue sekä karhunmetsästäystä poronhoitoalueella ja tämän alueen itäpuolella karhunmetsästäys poronhoitoalueella, pienriista-alue sekä hirvialue.

6.3.3 Työllisyys ja elinkeinot

Mustasuo-Tynnyrikorven hanke sijoittuu Oulun kaupungin ja Utajärven kunnan alueille, josta Tynnyrikorven osuus sijoittuu Utajärvelle. Hankealue rajautuu Pudasjärven kaupunkiin. Väkilukuja, elinkeinojakaumaa ja työllisyyttä koskevia lukuja Oulussa, Utajärvellä ja Pudasjärvellä on esitetty taulukossa (Taulukko 6-2). Luvuista selviää, että kaikissa tarkasteltavissa kunnissa on koko maata alhaisempi työllisyysaste ja työttömien osuus työvoimasta on korkeampi kuin maan keskiarvo. Oulu ja Utajärvi työllistävät myös lähikuntien asukkaita, ja myös Utajärvellä on verrattain korkea työpaikkaomavaraisuus, eli työpaikkoja on kunnassa lähes yhtä paljon kuin työvoimaa. Oulun työpaikoista korkeampi osuus on palveluissa Utajärveen ja Pudasjärveen verrattuna, lähes 80 %. Luku on hieman koko Suomen tason yläpuolella. Utajärvellä ja

Pudasjärvellä yli 10 % työpaikoista on alkutuotannossa, joka on selkeästi enemmän kuin Oulussa ja ylittää myös maan keskiarvon. Hankekunnissa on työllisyyden avainlukujen perusteella työtöntä työvoimaa ja Oulussa ja Pudasjärvellä enemmän työpaikkoja kuin työvoimaa.

Taulukko 6-2. Työllisyyden avainluvut hankepaikkakunnissa (Oulussa ja Utajärvellä) sekä lähikunnassa (Pudasjärvellä) (Tilastokeskus 2026a).

	Oulu	Utajärvi	Pudasjärvi	Koko Suomi
Väkiluku, 2024	216 152	2 466	7 304	5 635 971
Työllisyysaste (%), 2024	70,3	70,8	65,1	73,6
Työpaikat, 2023	97 873	779	2 318	2 417 365
alkutuotannossa (%)	0,6	12,6	11,4	2,4
jalostuksessa (%)	19,1	18,7	17,5	20,3
palveluissa (%)	79,3	66,6	69,8	76,0
Työttömien osuus työvoimasta (%), 2024	13,5	13,7	19,0	11,7
Työpaikkaomavaraisuus (%), 2023	104,7	89,7	102,0	100,0

Etenkin Oulussa ja Pudasjärvellä toimii runsaasti niiden alojen yrityksiä, joita tuuli- ja aurinkovoimahanke tavallisesti työllistää, kuten metsätalouteen ja puunkorjuuseen, tieliikenteen tavarankuljetuksiin, kiven louhintaan, hiekan ja saven ottoon, koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen sekä majoitus- ja ravitsemistoimintaan (Taulukko 6-3).

Taulukko 6-3. Hankepaikkakunnilla (Oulu, Utajärvi) ja lähikunnassa (Pudasjärvi) sijaitsevien toimipaikkojen lukumääriä toimialoittain (Tilastokeskus 2026b).

	Oulu	Utajärvi	Pudasjärvi
Metsätalous ja puunkorjuu	103	11	31
Tieliikenteen tavarankuljetus	195	6	20
Kiven louhinta, hiekan ja saven otto	5	0	1
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	105	2	6
Majoitus- ja ravitsemistoiminta	494	11	39

Hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavia elinkeinoja ovat metsätalous ja pienialainen maatalous Nuorittan kylän eteläpuolella, Joutensuon eteläpuolella ja Mäkipalonahon alueella. Hanke-alueen pohjoispuolelle sijoittuu turvetuotantoa. (SYKE 2023, SYKE 2018). Hanke-alueen vaikutusalueella toimii yksittäisiä matkailuelinkeinon harjoittajia. Matkailuun liittyvää yritystoimintaa on lähimmillään Autioperällä, hankealueen pohjoispuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä, jossa on majoituspalveluita. Lähimmät luontomatkailupalveluiden toimipisteet sijoittuvat yli 7,5 kilometriä hankealueen ja Kiiminkijoen eteläpuolelle, Ylivuotolle (kartalla kirjotus-alueena Yli-Vuotto), jossa on majoituspalveluita sekä monipuolista palvelutarjontaa, kuten melontaa, kalastusta, pyöräilyä ja retkeilyä. Palvelut suuntautuvat myös huomattavasti

lähemmäs hankealuetta, esimerkiksi Kiiminkijoen melontareitistö, joka sijoittuu lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista (Vuoton Joutsen 2026). Kuvatuista elinkeinoista ainoastaan metsätaloutta harjoitetaan Utajärven kunnan puolella Tynnyrikorven alueella, muiden elinkeinojen sijoittuessa Oulun kaupungin alueelle.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä toimiva Luontolive-verkkopalvelu lähettää livekuvaa ja tallenteita Suomen luonnosta oppimis- ja ryhmätoimintamateriaaliksi. Luontolive kuvaa lajistoa tai luontoa kuvaavia lähetyksiä. Tarkoista kuvauspaikoista ei ole tietoa.

6.4 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

6.4.1 Maisema

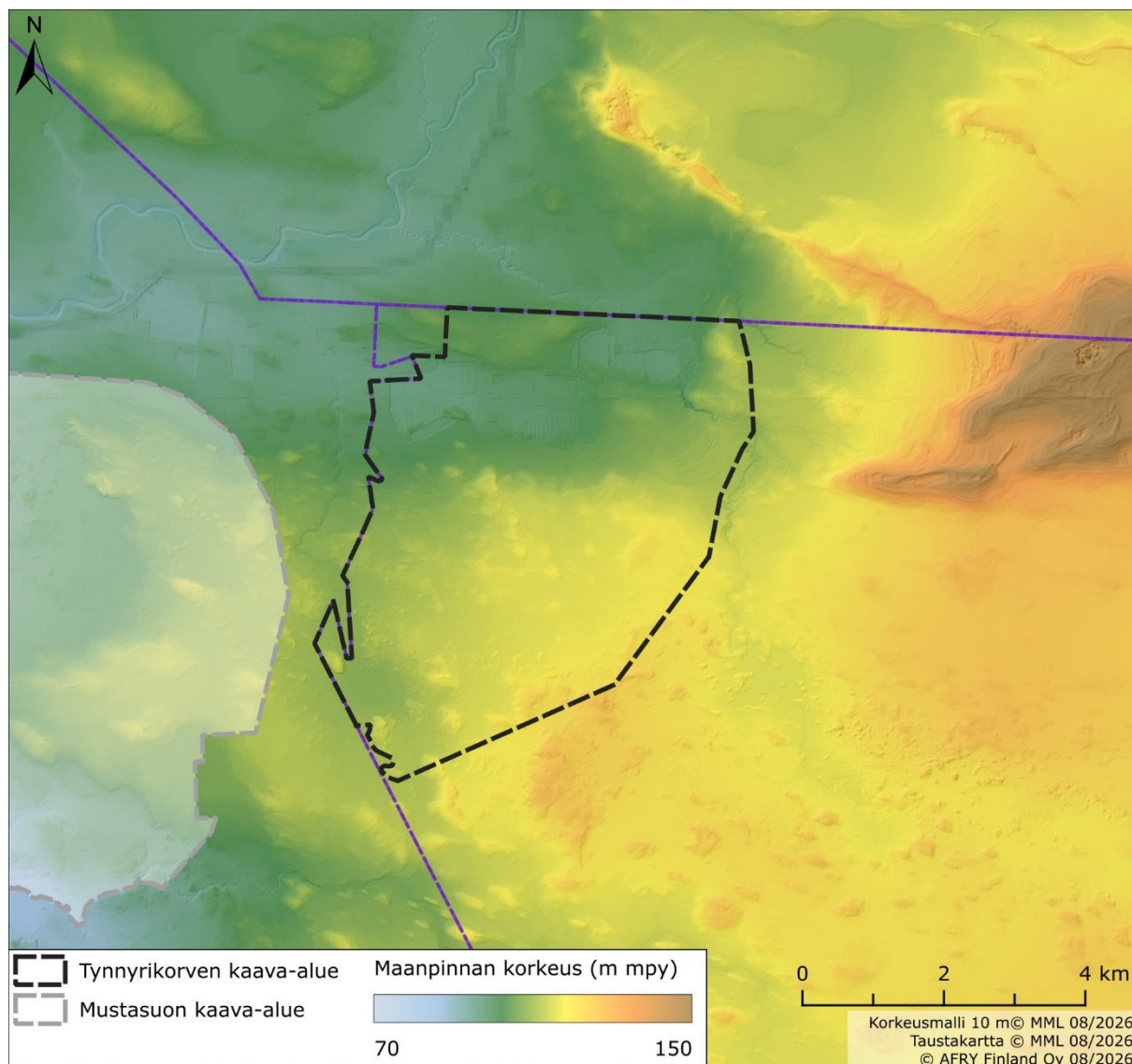
Maisemamaakuntajaossa kaava-alue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Kaava-alue sijaitsee aivan Pohjanmaan nevalakeuden seudun länsireunassa, välittömästi kaava-alueen länsipuolella sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu- ja rannikko.

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeus on suhteellisen tasaista maastoa. Korkeusvaihtelut ovat vähäisiä aina seudun itärajalle asti. Kivikkoiset laakeat moreenimaat pilkistävät siellä missä maa ei ole peittynyt valtaviin suoerämaiden alle. Muutama harjujakso luikertelee alueen poikki. Suot ovat vetisiä aapasoina. Reilusti yli puolet maa-alasta on suota. Loppu on lähes kokonaan metsää. Vesistöistä jokien ohella on jonkin verran järviä. (Ympäristöministeriö 1992) Pohjois-Pohjanmaa on soiden maakunta. Aapasuoluonto on sekä luonnonsuojelullisesti arvokkain että maisemallisesti näyttävin osa pohjoispohjalaista suoluontoa. Aapasuoluonnon edustavia osia on säilynyt etenkin luonnonsuojelualueina. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a)

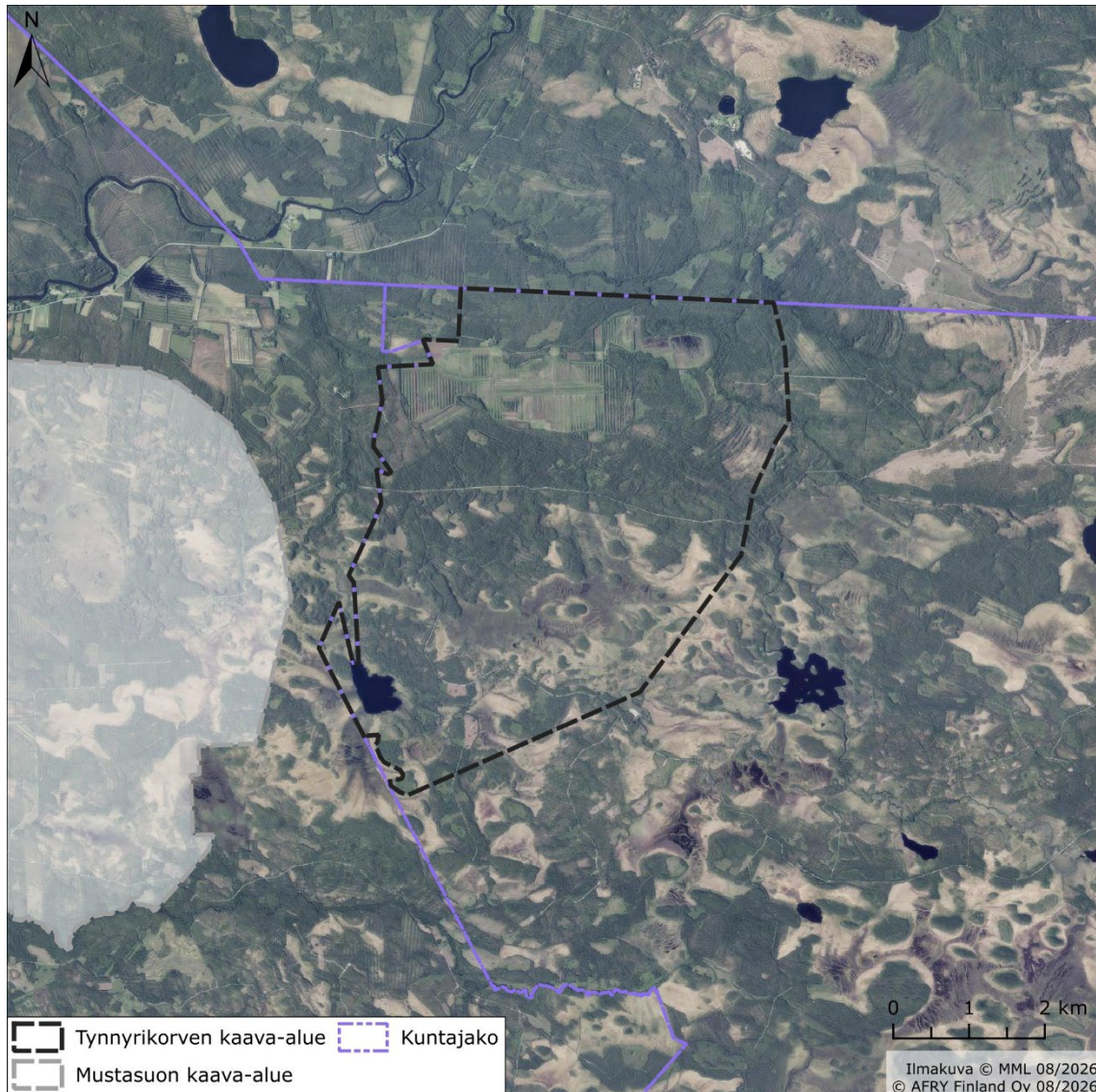
Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaa rytmittävät kohtisuoraan kohti merta laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat, yleensä kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Maasto on Pohjois-Pohjanmaan laajalla alangolla ehkä tasaisempaa kuin missään muualla maasamme. (Ympäristöministeriö 1992)

Kaava-alue on suhteellisen tasaista maaston korkotasojen vaihdellessa noin +100–120 metriä mpy (merenpinnan yläpuolella). Maasto on korkeimmillaan alueen eteläosissa ja laskee loivasti pohjoiseen. Maastonmuodot ovat loivapiirteisiä, paikoin on pienimuotoisempaa kumpareikkoa (Kuva 6-10).

Kaava-alue on yleisilmeeltään metsäinen, ja sen halki kulkee Hillatie ja Kapelontie, minkä lisäksi alueella risteilee metsäautoteitä. Metsät ovat valtaosin entisiä ojitetuista kosteikkoista ja soista. Metsät ovat metsätaloustaloudessa, ja niiden ikä määräytyy metsätaloudellisten hoitotoimenpiteiden mukaisesti. Metsät ovat mäntyvaltaisia sekametsiä, ja alueella on suoritettu pienialaisia päätehakkuita. Kaava-alueen kaakkois- ja eteläosissa on runsaasti avosuonia, ja pohjoisosassa on entinen turpeenottoalue. Suoalueista laajimmat avoimet maisemat muodostuvat Suininsuolla ja Hillasuolla (Kuva 6-11). Kaava-alueen lounaisosassa on Kusijärvi.



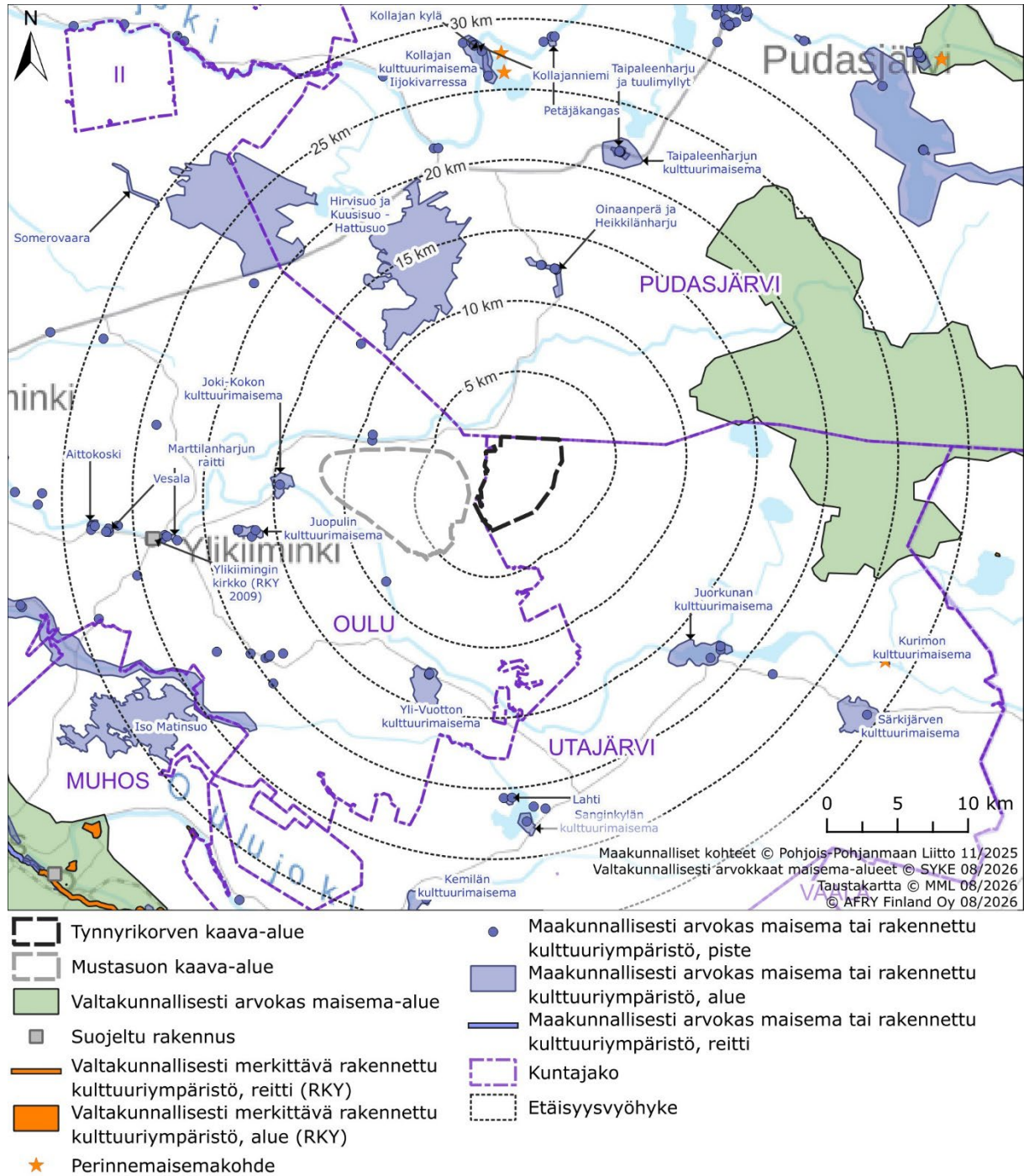
Kuva 6-10. Tuulivoimala-alueen lähiympäristön korkeustasot ja maastonmuodot.



Kuva 6-11. Ilmakuva tuulivoimala-alueen lähiympäristöstä.

6.4.1.1 Maiseman arvetetut kohteet

Enintään 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas sekä useita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 6-12, Taulukko 6-4). Arvokohteiden kuvaukset on esitetty tämän kaavaselostuksen liitteessä 5.



Kuva 6-12. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut alueet noin 30 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta.

Taulukko 6-4. Maiseman arvotetut alueet noin 30 kilometrin etäisyydellä voimala-alueesta ja etäisyys suunnitelluista voimaloista.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA)	Etäisyys voimaloista (km)	
	Mustasuo-Tynnyrikorven hanke-alue	Tynnyrikorpi
Olvassuo	12	12
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (mama)		
Joki-Kokon kulttuurimaisema	3,6	14,3
Juopulin kulttuurimaisema	7,1	16,5
Yli-Vuotton kulttuurimaisema	9,0	12,6
Hirvisuo ja Kuusisuo-Hattusuo	9,9	10,6
Juorkunan kulttuurimaisema	16,1	16,1
Sanginjokivarren kulttuuri- ja luonnonmaisemat	17,9	24,4
Iso Matinsuo	19,8	26,3
Taipaleenharjun kulttuurimaisema	21,0	21,0
Sanginkylän kulttuurimaisema	21,5	22,6
Koitelinkoski ja Huttukylän kulttuurimaisema Kiiminkijokivarressa	24,7	35,5
Kemilän kulttuurimaisema	25,2	28,4
Kollajan kulttuurimaisema Iijokivarressa	26,7	26,7
Särkijärven kulttuurimaisema	27,9	27,9

6.4.2 Rakennettu kulttuuriympäristö

Enintään 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY), rakennusperintökohteita sekä maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita (Kuva 6-12, Taulukko 6-5). Arvokohteiden kuvaukset on esitetty tämän kaavaselostuksen liitteessä 5.

Taulukko 6-5. Rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut kohteet noin 30 kilometrin etäisyydellä voimala-alueesta ja etäisyys suunnitelluista voimaloista.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)	Etäisyys voimaloista (km)	
	Mustasuo-Tynnyrikorven hankealue	Tynnyrikorpi
Yli-Kiimingin kirkko	13,9	23,7
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitosalueet Pälli, Pyhäkoski ja Montta	26,5	31,5
Rakennussuojelu		
Ylikiimingin kirkko (kirkkolaki)	14,0	23,8
Utajärven kirkko (kirkkolaki)	29,5	33,0
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö		

Nuorittan koulu	2,3	9,0
Rantapirtti	2,7	9,1
Joki-Kokko	4,2	14,6
Väänänen (Vuotto)	3,9	9,2
Vimpari	7,3	16,4
Väänänen (Juopuli)	8,3	17,7
Juopulin koulu	7,7	16,8
Konikaisto (kesäaita), erotusaita	9,1	12,6
Oinaanperä ja Heikkilänharju	11,0	11,0
Eerola	12,5	12,5
Heikkilä	12,5	12,5
Paavola (Aappola)	12,5	12,5
Raution aitta	12,6	12,6
Lantto	12,5	12,5
Välitalo	12,6	12,6
Rajala	14,5	21,2
Huumon aitat	13,2	23,9
Marttilanharjun raitti	12,6	22,2
Marttila	12,5	22,1
Ylikiimingin vanha pappila	13,0	22,7
Vesaisenlinna	13,4	23,0
Yli-Mikkola (Heikki-Mikkola)	18,0	18,0
Keinälä	18,2	18,2
Lipon aitta	18,0	18,0
Vepsä-Parkkisenniemi	12,6	18,0
Jurvakainen	13,8	19,3
Kokko	13,6	19,0
Vepsän koulu	13,5	18,9
Sänkelän ja Sänkiahon pihapiiri	14,1	20,0
Oikarisen luhti	14,6	19,9
Viitala eli Viitaranta	15,4	22,0
Ahola	16,1	26,1
Pyky	16,1	25,3
Vesala	16,8	26,7
Ala-Mäkelä	16,9	26,8
Vesalan koulu	17	27,0

Runtti	16,8	26,8
Mäkelä	16,8	26,8
Aittokoski	18	28,0
Aittokosken saha	17,8	27,9
Alavesa	17,9	28,0
Vesaisen muistomerkki	18,0	28,0
Ylivesa	17,7	27,7
Mannila	19	29,3
Hannuksen koulu	22,6	33,0
Seluska	20,0	28,7
Lahti	18,8	20,7
Lahti/Seppälä	18,9	20,7
Perälä	18,8	20,7
Niemelä	20,8	22,5
Sanginjärven koulu	20,5	21,7
Sanginkylän hautausmaa	20,0	21,4
Juorkunan hautausmaa	22,2	22,2
Repolan tuulimylly ja aitta	21,6	21,6
Sankala	21,7	21,7
Taipale	21,7	21,7
Taipaleenrinne	21,7	21,7
Isomursu	21,7	21,7
Kipinän koulu	21,6	21,6
Seiteri	27,7	27,7
Rekelä	21,4	31,7
Somerovaara	24,0	30,8
Huttukylän ala-aste	25,8	36,4
Karjalainen	25,2	35,8
Ranta-Lehmilä	24,9	35,4
Runttilan museoaitat	25,9	36,4
Takkisen kivinavetta	26,6	37,2
Ylä-lisakan kivinavetta	25,4	35,9
Kantola	24,0	34,5
Lehto	21,0	31,4
Vilppola	23,0	33,3
Kurimon ruukin alue	28,6	28,6

Tahvola	26,5	31,7
Keräsen torppa	29,0	34,4
Kollajan kylä	27,0	27,0
Kollajanniemi	28,3	28,3
Kantola (Repola eli Kujala)	27,8	27,8
Seurantalo Tönö	26,0	26,0
Kangastalo	28,5	28,5
Kapian torppa	28,4	28,4
Takkinen	28,3	28,3
Uiton talo	28,3	28,3
Petäjäkangas	28,5	28,5
Petäjäkangas	28,9	28,9
Petäjäkankaan koulu	28,8	28,8
Ristola eli Hinkula	28,4	28,4
Kiimingin pappila	29,4	40,0
Koivikko	29,3	39,9
Ukkola	29,7	40,3
Leppälä	28,2	38,8
Manninen	28,3	38,9
Väänäsen mylly	27,6	38,3
Iso-Liikanen (Liikanen, Huttula)	27,8	38,4
Saarinen	28,6	38,9
Kangas	28,7	39,0
Saarinen	28,7	39,0
Ikälä	28,7	32,3
TVL:n tekninen varikko	29,1	32,8
Ojala	29,8	34,2
Roinilan kartano	29,5	33,5
Sotkajärven koulu	28,7	33,1
Sotkakosken möljä	29,4	33,5
Sotkan hautausmaa	29,5	33,6
Utajärven kotiseutumuseo, tuulimylly ja museoaitta	29,5	33,1
Utajärven pappila	29,9	33,5
Seurakuntatalo	29,9	33,6
Kemilä	25,2	28,2
Särkijärven koulu	29,3	29,3

Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö		
Hetekylän Osuuskauppa	10,9	10,9
Hetepirtti	12,2	12,2
Jaakkola	11,0	11,0
Pikkumarttila	12,7	22,3
Pajala	16,7	26,7
Sipola	16,8	26,8
Harjuvaara	17,6	27,7
Nurmelan kesätalo	17,7	27,7
Välitalo	17,9	28,0
Haapala	18,9	20,8
Kivelä	27,3	27,3
Kollajan koulu	27,2	27,2
Myllykangas (Tuulimylly)	27,8	27,8
Aatila	28,3	28,3
Hemmilä	28,3	28,3

6.5 Arkeologinen kulttuuriperintö

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä silloisella hankealueella suoritettiin arkeologinen inventointi kesä-heinäkuussa 2023 ja arkeologinen täydennysinventointi lokakuussa 2025. Ennen inventointeja hankealueelta tunnettiin kolme kiinteää muinaisjäännöstä ja kaksi mahdollista muinaisjäännöstä. Vuoden 2023 maastointinventoinnissa löydettiin 17 uutta kiinteää muinaisjäännöstä, joista 15 on tervahautoja, yksi kivirakenteiksi luokiteltu kohde ja yksi kivikautinen asuinpaikka, sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta ja yksi mahdollinen muinaisjäännös. (Purmonen ym. 2023; Liite 6) Vuoden 2025 täydennysinventoinnissa löydettiin viisi uutta kiinteää muinaisjäännöstä ja neljä muuta kohdetta. Lisäksi kaksi entuudestaan tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä (kohde 4 Laajamännikkö ja kohde 18 Mäntymaa) tarkastettiin ja rajattiin uudelleen täydennysinventoinnissa. Myös yksi mahdollinen muinaisjäännös (kohde 25, Häikiönhautamaa) tarkastettiin maastossa ja rajattiin uudelleen. Kohteen status muutettiin kiinteäksi muinaisjäännökseksi. (Tokoi & Leinonen 2025; Liite 7).

Kaavaluonnokseen kaava-aluetta on rajattu pienemmäksi verrattuna YVA-menettelyssä esitettyyn hankealueeseen. Myös hankerakenteiden, kuten tuulivoimaloiden ja teiden, sijainneissa on tapahtunut joitakin muutoksia. Inventoinneissa havaituista kohteista 16 sijoittuu kaava-alueen ulkopuolelle. Kaava-alueen ulkopuolelle jäävät kohteet sijoittuvat Tynnyrikorven suunnittelualueen itäpuolelle, Mustasuon suunnittelualueen lounaispuolelle ja kaava-alueiden keskelle jäävän Kapelontien varteen. Kaava-alueelle sijoittuvista kohteista 16 on kiinteitä muinaisjäännöksiä (13 tervahautaa, yksi hiilimiilu ja kaksi kivirakennetta) ja kaksi muiksi kohteiksi luokiteltuja moderneja talonpaikkoja tai maarakenteita. Kohteista viisi sijoittuu Utajärven puolelle Tynnyrikorven osayleiskaavan alueelle (Taulukko 6-6). Kaikki Utajärvelle sijoittuvat kohteet ovat kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kohde 8, Tynnyrikorpi (1000053421), sijoittuu noin 88 metrin etäisyydelle voimalasta T12. Muut Tynnyrikorven puolelle sijoittuvat kohteet jäävät

etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, tielinjoista, voimajohdoista, sähköasemista ja aurinkovoima-alueesta. Kaava-alueen ulkopuolella kohde 27, Kusioja (hiilimiilu, 1000095657), sijoittuu aivan Kapelontien itäpuolelle. Kapelontie on hankkeen todennäköinen kuljetusreitti. Kohteen jäädessä kaava-alueen ulkopuolelle, ei vaikutuksia sille ole arvioitu, mutta kohde on syytä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

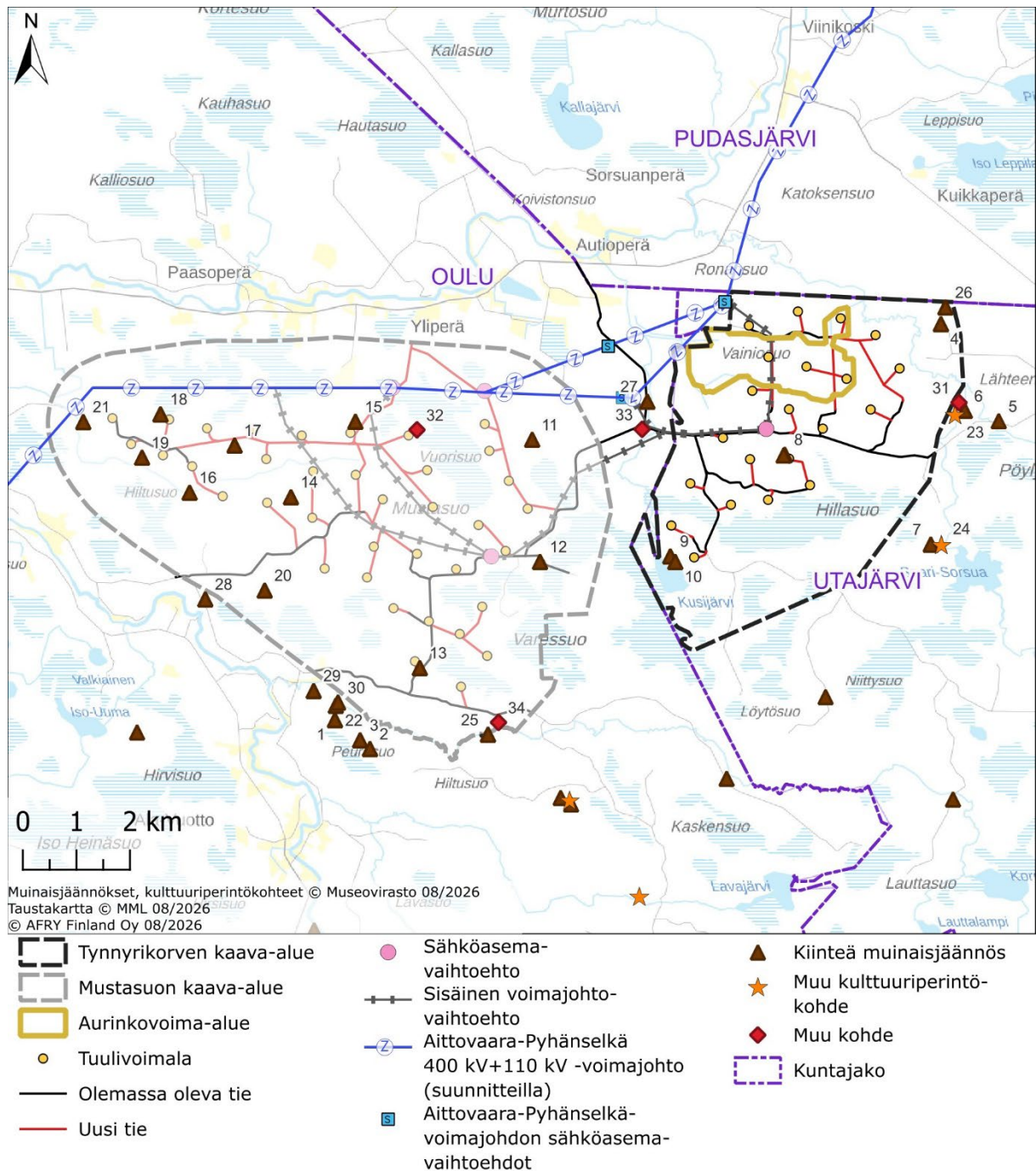
Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet (VARK) sijoittuvat yli 12 kilometrin etäisyydelle hankealueesta Iso Olvasjärven läheisyyteen Utajärvelle (Viinivaaran rautakauden kohteet, 100268) ja yli yhdeksän kilometrin etäisyydelle Säävälän alueelle Ylikiimingin kaupunginosaan Oulussa (Latokangas, 100579).

Mustasuo-Tynnyrikorven kaava-alueille sijoittuvat tunnetut kohteet on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 6-6). Kaikki arkeologisissa inventoinneissa huomioidut kohteet on esitetty kartalla (Kuva 6-13) ja kuvattu tarkemmin liitteissä 6 ja 7. Kohdetiedot ja niiden ajantasaisuus on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä maaliskuussa 2026 (Museovirasto 2026).

Taulukko 6-6. Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimapaiston kaava-alueille sijoittuvat arkeologiset kohteet (Museovirasto 2026, Purmonen ym. 2023, Tokoi & Leinonen 2026). Taulukossa harmaalla pohjalla esitetyt kohteet sijoittuvat Utajärven kunnan puolelle Tynnyrikorven osayleiskaava-alueelle. Kohteiden numerointi vastaa liitteinä 6 ja 7 olevien arkeologisten inventointiraporttien kohdenumerointia. Etäisyydet on mitattu arkeologisten kohteiden aluerajauksesta lähimmän tuulivoimalapaikan keskipisteeseen tai tien tai sähkönsiirtoreitin keskiliinjaan. Kohteen status: MJ= kiinteä muinaisjäännös, MK= muu kohde.

Kohde	Kohteen tyyppi	Kohteen status	Etäisyys
4. Laajamännikkö (1000045365)	Kivirakenteet	MJ	Noin 1,1 km voimalasta T21
8. Tynnyrikorpi (1000053421)	Tervahaudat	MJ	Noin 88 metriä voimalasta T12
9. Kusijärvi 1 (1000053426)	Tervahaudat	MJ	Noin 427 metriä voimalasta T1
10. Kusijärvi 2 (1000053428)	Kivirakenteet	MJ	Noin 348 metriä voimalasta T1
11. Kolmiyhteinen (1000053429)	Tervahaudat	MJ	Noin 545 metriä uudesta tiestä
12. Varesselkä (1000053432)	Tervahaudat	MJ	Noin 280 metriä parannettavasta tiestä
13. Kärppäsuo (1000053433)	Tervahaudat	MJ	Noin 18 metriä maakaapelista Noin 24 metriä parannettavasta tiestä Noin 124 metriä voimalasta M26
14. Iso Tallikangas (1000053434)	Tervahaudat	MJ	Noin 370 metriä maakaapelista Noin 375 metriä uudesta tiestä
15. Saarisuo (1000053435)	Tervahaudat	MJ	Noin 212 metriä voimalasta M15
16. Haaralehto (1000053437)	Tervahaudat	MJ	Noin 215 metriä maakaapelista Noin 220 metriä uudesta tiestä
17. Saarioja (1000053438)	Tervahaudat	MJ	Noin 107 metriä uudesta tiestä
18. Mäntymaa (1000052945)	Tervahaudat	MJ	Noin 170 metriä voimalasta M4

Kohde	Kohteen tyyppi	Kohteen status	Etäisyys
19. Ilolankangas (1000053440)	Tervahaudat	MJ	Noin 260 metriä parannettavasta tiestä Noin 310 metriä voimalasta M2
20. Tupamaa (1000053442)	Tervahaudat	MJ	Noin 392 metriä parannettavasta tiestä
21. Pallo-oja (1000053443)	Tervahaudat	MJ	Noin 525 metriä voimalasta M1
26. Laajamännikkö 2 (1000095656)	Hiilimiilut	MJ	Noin 1,4 kilometriä voimalasta T18
32. Saunakangas 2 (1000095687)	Talonpaikat	MK	Noin 130 metriä voimalasta M20
34. Jyrkkäkoski (1000095689)	Maarakenteet	MK	Noin 135 metriä parannettavasta tiestä



Kuva 6-13. Arkeologiset kulttuuriperintökohteet Mustasuo-Tynnyrikorven kaava-alueilla. Kaava-alueiden ulkopuolelle sijoittuvat numeroidut kohteet on kuvattu liitteissä 6 ja 7. (Museovirasto 2026, Purmonen ym. 2023, Tokoi & Leinonen 2025)

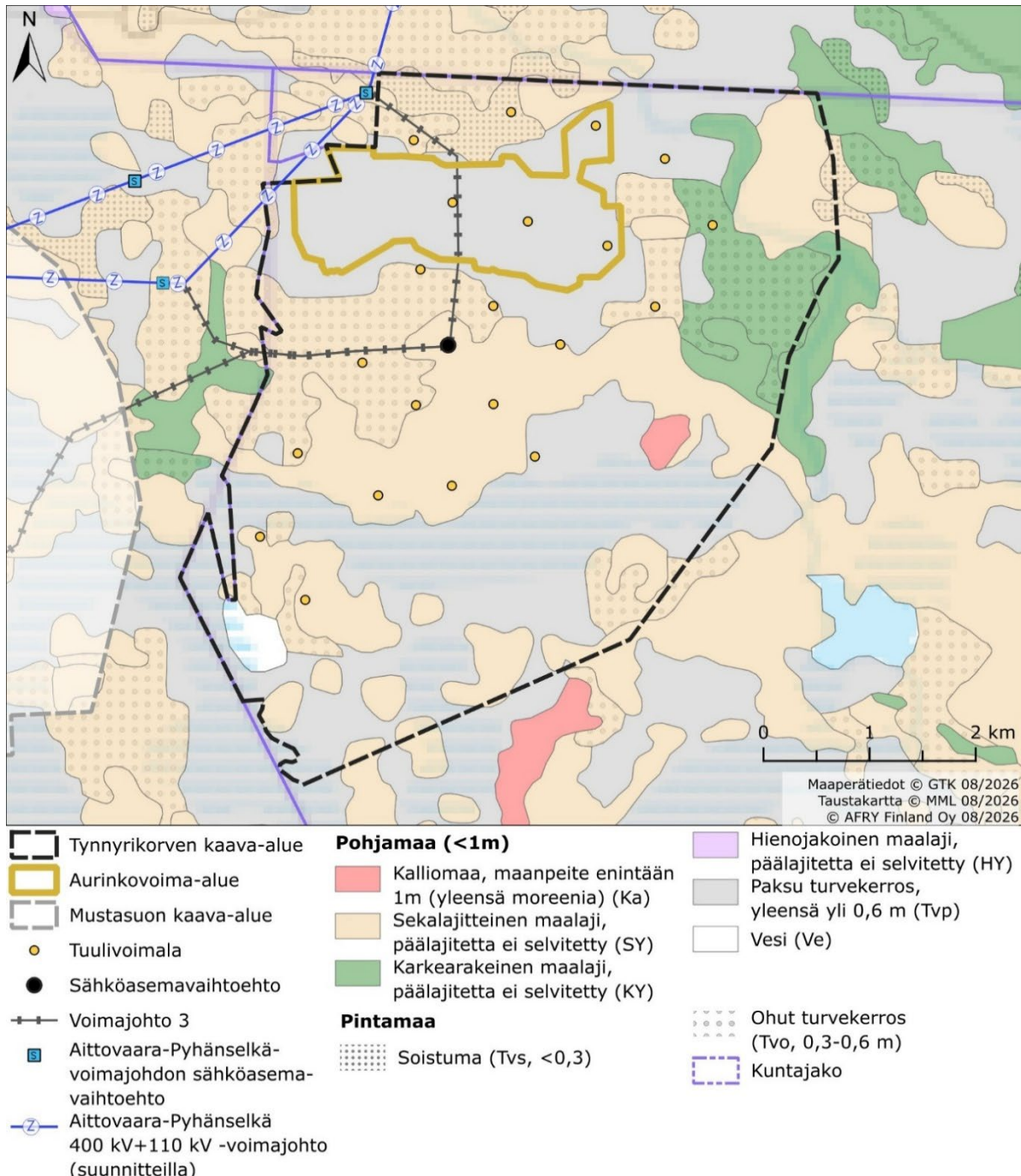
6.6 Maa- ja kallioperä

6.6.1 Maaperä

Maaperä on tuulivoimahankealueella pääosin moreenia. Moreeni on sekalajitteinen maalaji ja se koostuu kaikenkokoisista kivirakeista ja hiukkasista. Pohjamoreeni peittää kalliota yleensä muutaman metrin paksuisena niin että sitä on enemmän painanteissa tai mäkien alarinteillä. Alueella tavataan myös jäätikkösyntyisiä monimuotoisia maaperämuodostumia, reunamoreenia, kumpumoreenia ja mannerjätikön virtaussuunnan mukaisia moreeniselänteitä

(drumliineita). Karkearakeisia lajittuneita maalajeja tavataan hankealueen itäosasta ja osin myös keskiosasta, hienorakeisia lajittuneita maalajeja (siltti, savi) ei alueella ole. Kalliopaljastumia tai kalliomaata (maapeite <1 m) on hankealueella myös vähäisessä määrin. Pintakerroksena tavataan laajalla alalla vaihtelevan paksuisia turvekerroksia. Aurinkovoima-alue (303 ha) sijoittuu Vainiosuon entiselle turvetuotantoalueelle. Se oli tuotannossa vuosina 1979–2016 ja on nykyään jälkihoitovaiheessa.

Alueen maaperän yleispiirteet (GTK 2025a) on esitetty kuvassa (Kuva 6-14). Kaava-alueelle ei sijoitu arvokkaita moreenimuodostumia eikä ranta- tai tuulikerrostumia. Lähin arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (TUU-11-056, arvoluokka 4) sijoittuu välittömästi hankealueen itäpuolelle sijaitsevalle Viinivaaran pohjavesialueelle (Kuva 6-17).



Kuva 6-14. Maaperän yleispiirteet.

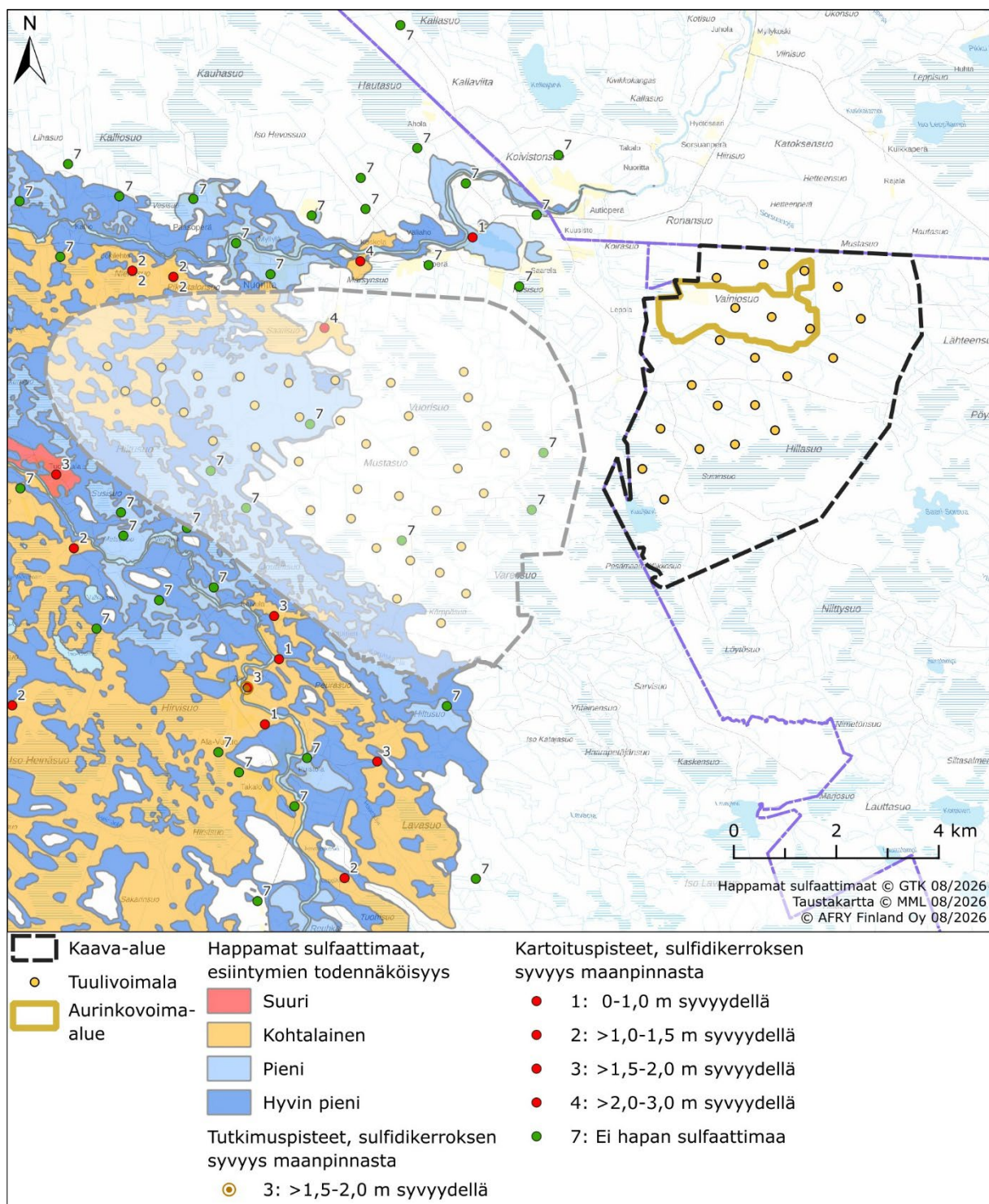
Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske

Happamia sulfaattimaita on muodostunut Litorinameren aikaisemmin peittämille alueille Suomen länsiosiin jääkauden jälkeen, 7 500–4 000 vuotta sitten. Tuolloin merivesi oli nykyistä lämpimämpää ja suolaisempaa, ja kasvillisuus kerrostui merenpohjaan vähähappisissa olosuhteissa. Maankohoaminen on nostanut pohjasedimenteitä ja sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla, Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Mustaliuske on puolestaan noin kaksi miljardia vuotta sitten merenpohjaan kerrostunutta liejua, joka sisältää hiiltä ja rikkiä. Rakennushankkeissa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen tunnistaminen on tärkeää, jotta niistä johtuvat haitat ympäristölle ja rakenteille voidaan estää.

Utajärven puoleiselta Tynnyrikorven kaava-alueelta ei ole tietoa happamista sulfaattimaista (Kuva 6-15). Tynnyrikorven kaava-alue on pääosin tason +100 mpy yläpuolella, joten sen perusteella arvoituna happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ei ole suuri. Hankealueen kallioperä ei sisällä myöskään mustaliusketta. Vaihtoehtoisella ulkoisella sähkönsiirtoireitillä tavataan mustaliusketta reitin loppuosalla Pyhäselkään Muhoksen puolella. Tämän vaikutukset on arvioitu Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohdon YVA-menettelyssä.

Maaperän tila

Vainiosuon pohjoisosassa on merkintä Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI). Tietojärjestelmässä on tietoja alueista, joiden maaperään on voinut päästä haitallisia aineita, tai joiden tilaa on selvitetty tai jotka on jo puhdistettu. Kyseessä on entinen tuotantoalueen tukikohta-alue, joka on kunnostettu viranomaisen hyväksymällä tavalla eikä sen alueella ole puhdistustarvetta.



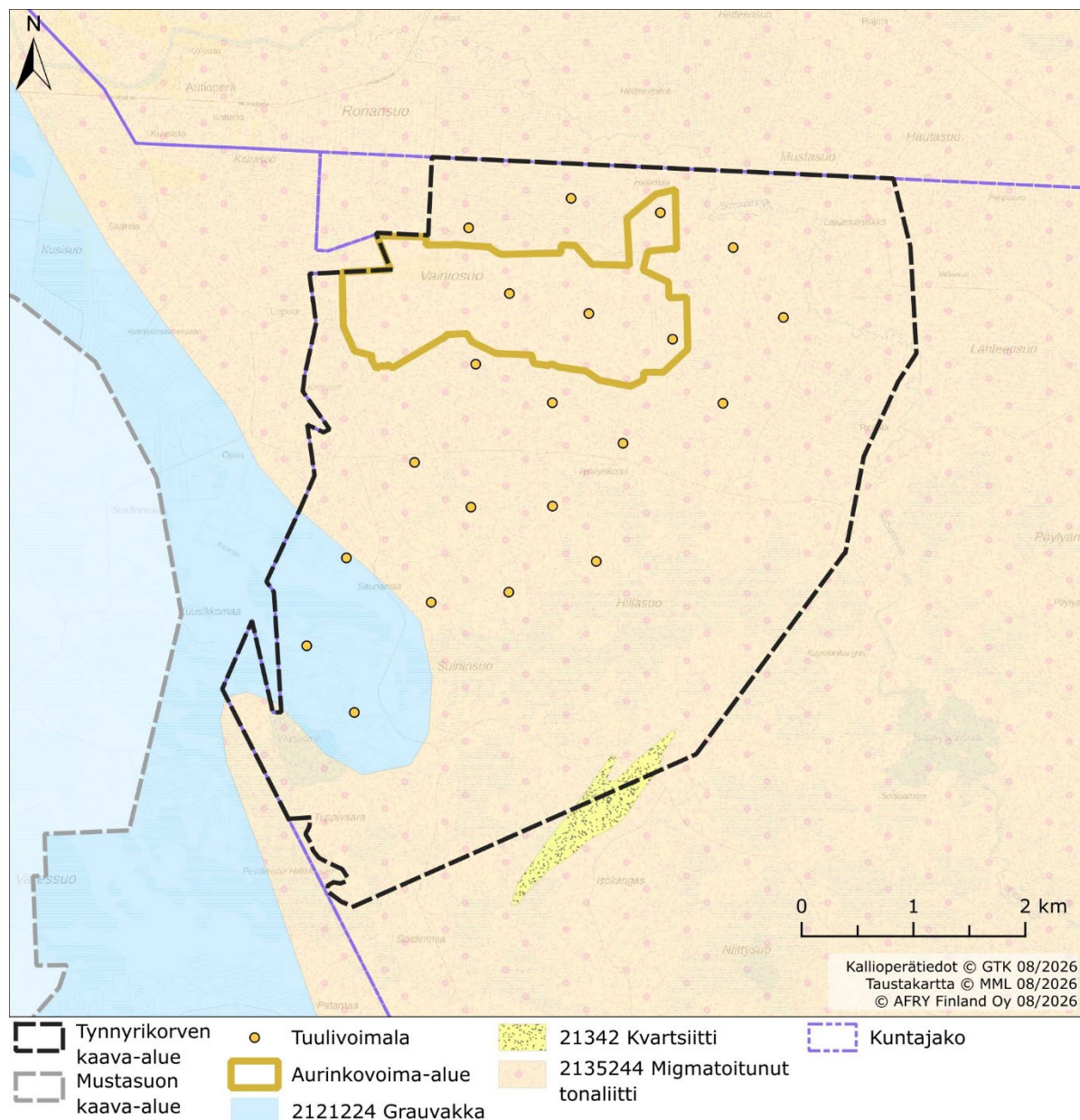
Kuva 6-15. Happamat sulfaattimaat (GTK 2025b).

6.6.2 Kallioperä

Kaava-alue kuuluu iältään arkeeseen kallioperän alueeseen. Yleispiirteisen kallioperäkartan mukaan hankealueen kallioperä on pääosin migmatoitunutta tonaliittia, länsiosiltaan myös grauvakkaa (kiilleliuske) (GTK 2025a). Alueen kallioperän yleispiirteet on esitetty oheisessa kallioperäkartassa (Kuva 6-16).

Tonaliitti on Suomessa yleinen syväkivi, granitoidi, jossa on vain vähän kalimaasälpää. Granitoidi on graniitin kaltainen magmakivi. Migmatiitti on seoskivi, jossa vanhempaan kiveen (yleensä gneissiin) on magmana tai liuoksina tunkeutunut tai vanhemmasta kivilajista metamorfoosin yhteydessä sulanut ja erottunut nuorempaa kiveä (yleensä graniittia). Grauvakka on matriksia 15–75 % sisältävä hiekkakivi, jonka mineraali- ja kivilajikappaleet eli -klastit ovat kulkimakkaita, ja jonka aines on kerrostunut nopean rapautumisen ja kuljetuksen tuloksena. Matriksi on sedimentin tai sedimenttikivilajin klastien välitilan täyttävä klasteja pienirakeisempi aines eli välimassa. (Lehtinen ym. 1998)

Valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita tai kivikkoja ei hankealueella ole (SYKE 2025a). Lähin valtakunnallisesti arvokas kallioalue (KA0110055) sijoittuu noin 12 km hankealueesta etelään.



Kuva 6-16. Kallioperän yleispiirteet.

6.7 Pohjavedet

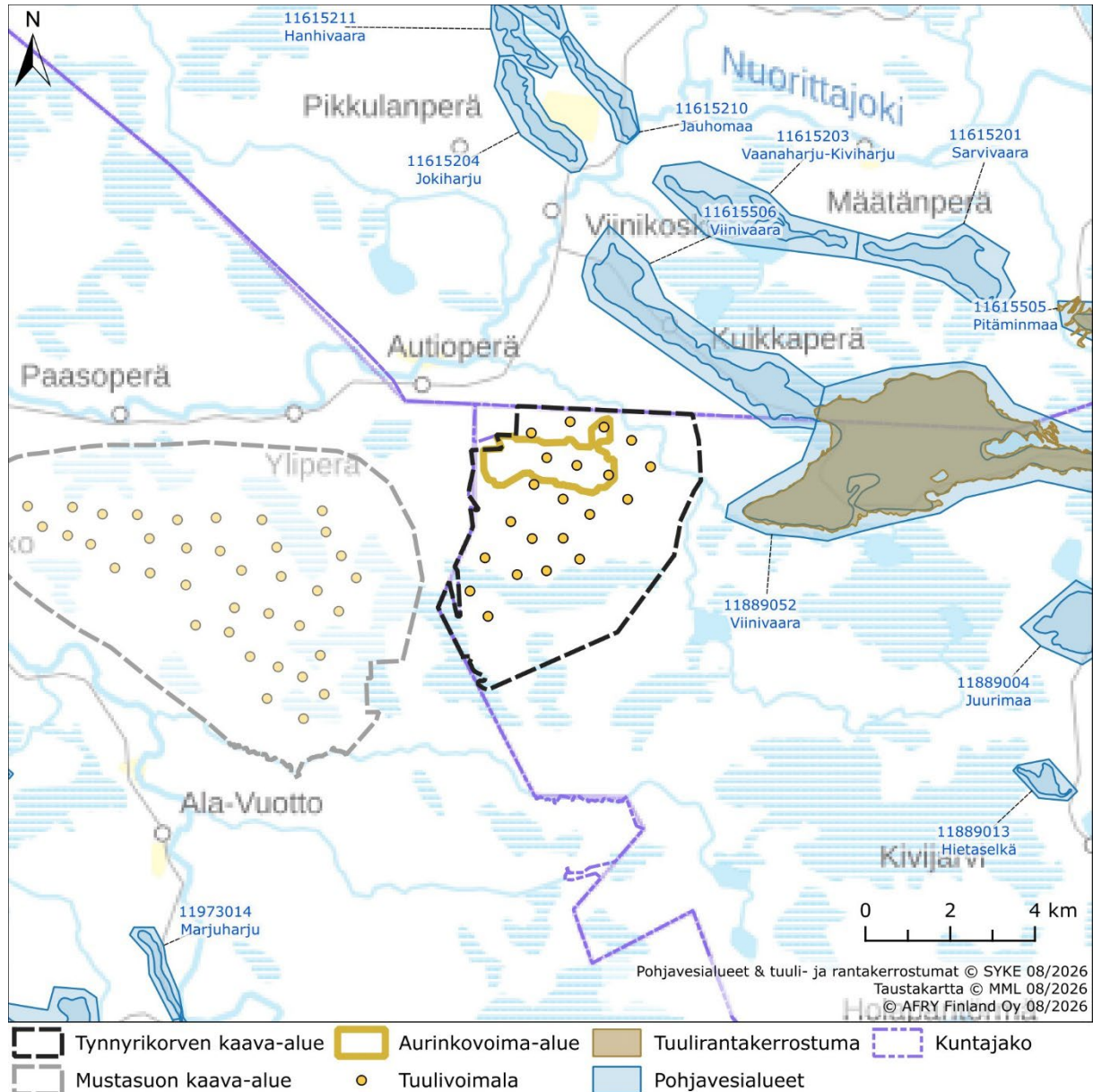
Kaava-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Viinivaara, sijoittuu välittömästi kaava-alueen itäpuolelle (SYKE 2025a) (Kuva 6-16). Viinivaaran pohjavesialue on laaja ja se sijoittuu Pudasjärven ja Utajärven kuntien alueelle (Viinivaara 11889052 1E / Viinivaara 11615506 1E). Pohjavesialueella oleva lisämerkintä 1E tarkoittaa ”Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.” Muut pohjavesialueet sijaitsevat kauempana. Kaava-aluetta lähellä olevalla Viinivaaran pohjavesialueen (11889052) osalla ei ole toiminnassa olevia vedenottamoita, mutta alueella on useita tutkittuja vedenottamopaikkoja.

Viinivaaran (11615506) pohjavesialueella on yksi vedenottamo, jonka piirissä on noin 280 asukasta Pudasjärven ja Oulun kaupunkien alueella. Vedenottamo sijoittuu vajaan neljän kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta.

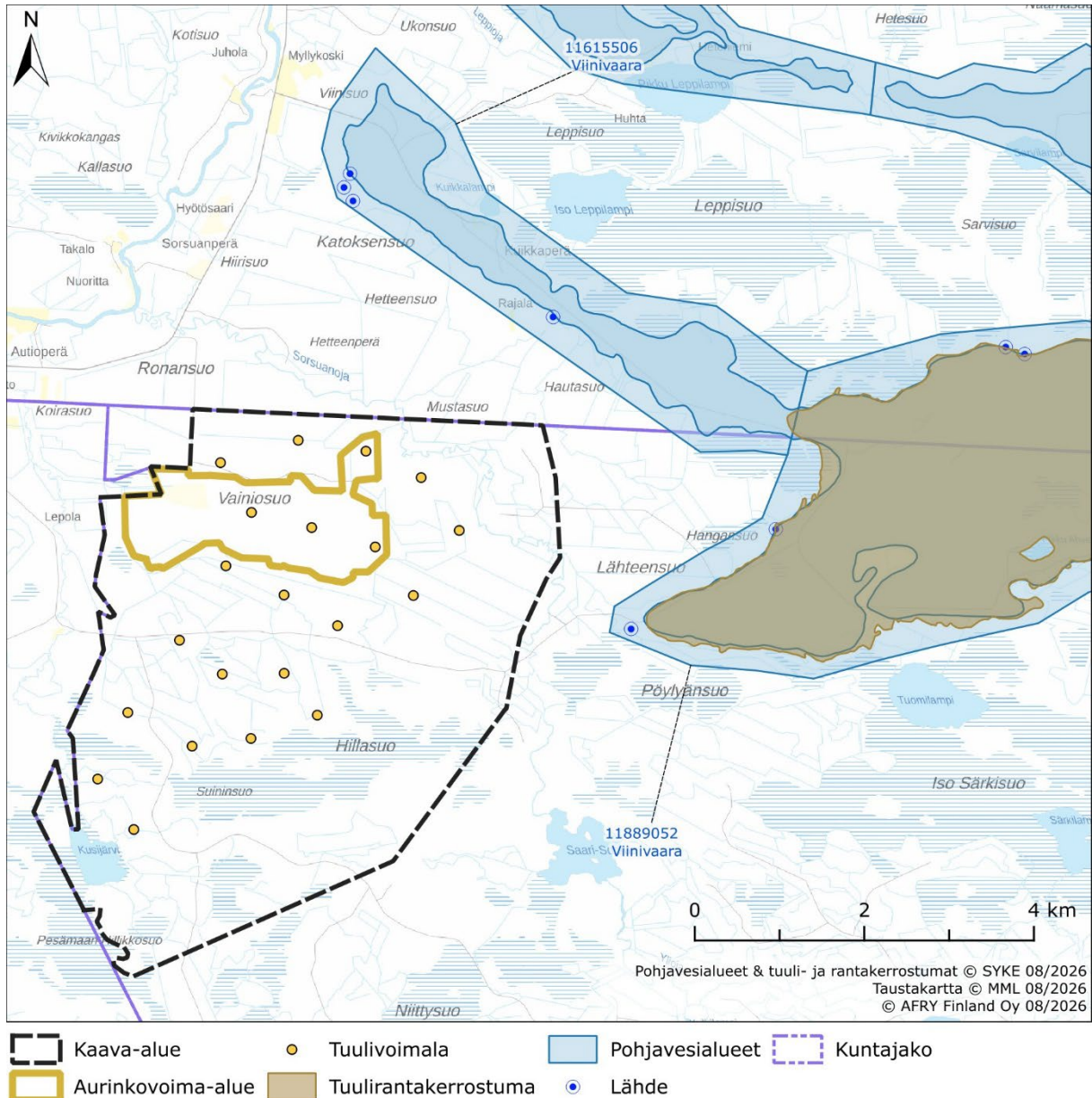
Oulun Vedellä on vireillä vedenottohanke, joissa hyödynnettäisiin Viinivaaran pohjavesiä. Aluehallintovirasto myönsi vuoden 2023 lopussa Oulun Vedelle luvan ottaa Viinivaaran ja Kälvasvaaran pohjavesialuilta vettä yhteensä 9 000 m³/vrk. Vedenottolupa koskee 11 vedenottamo. Lupapäätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen. Vaasan hallinto-oikeus antoi asiasta päätöksen 3.12.2025, jolla Oulun Vedelle myönnetty lupa 6 400 m³/vrk vedenottoon Viinivaaran alueella pidettiin voimassa, Kälvasvaaran osalta hallinto-oikeus kumosi luvan vaikutusarviontiin liittyvien epävarmuustekijöiden perusteella. Vaasan Hallinto-oikeuden päätöksestä on valitettu edelleen Korkeimpaan hallinto-oikeuteen, eikä päätös ole siten vielä lainvoimainen.

Hankealueella ei peruskarttatarkastelun tai luontoselvitysten perusteella ole lähteitä. Viinivaaran pohjavesialueen reunaosilla on useita lähteitä, lähimmillään noin 1,2 km etäisyydellä kaava-alueesta (Kuva 6-18). Viinivaaran alueella on tehty erillinen lähdekartoitus vedenottohankkeeseen liittyen (Oulun Vesi 2017).

Kaava-alueella ei ole talousvesikaivoja. Läheisellä pohjoispuolisella Katosharjun alueella (Viinivaaran pohjavesialuetta) alueella on lukuisia kaivoja, lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä kaava-alueesta.



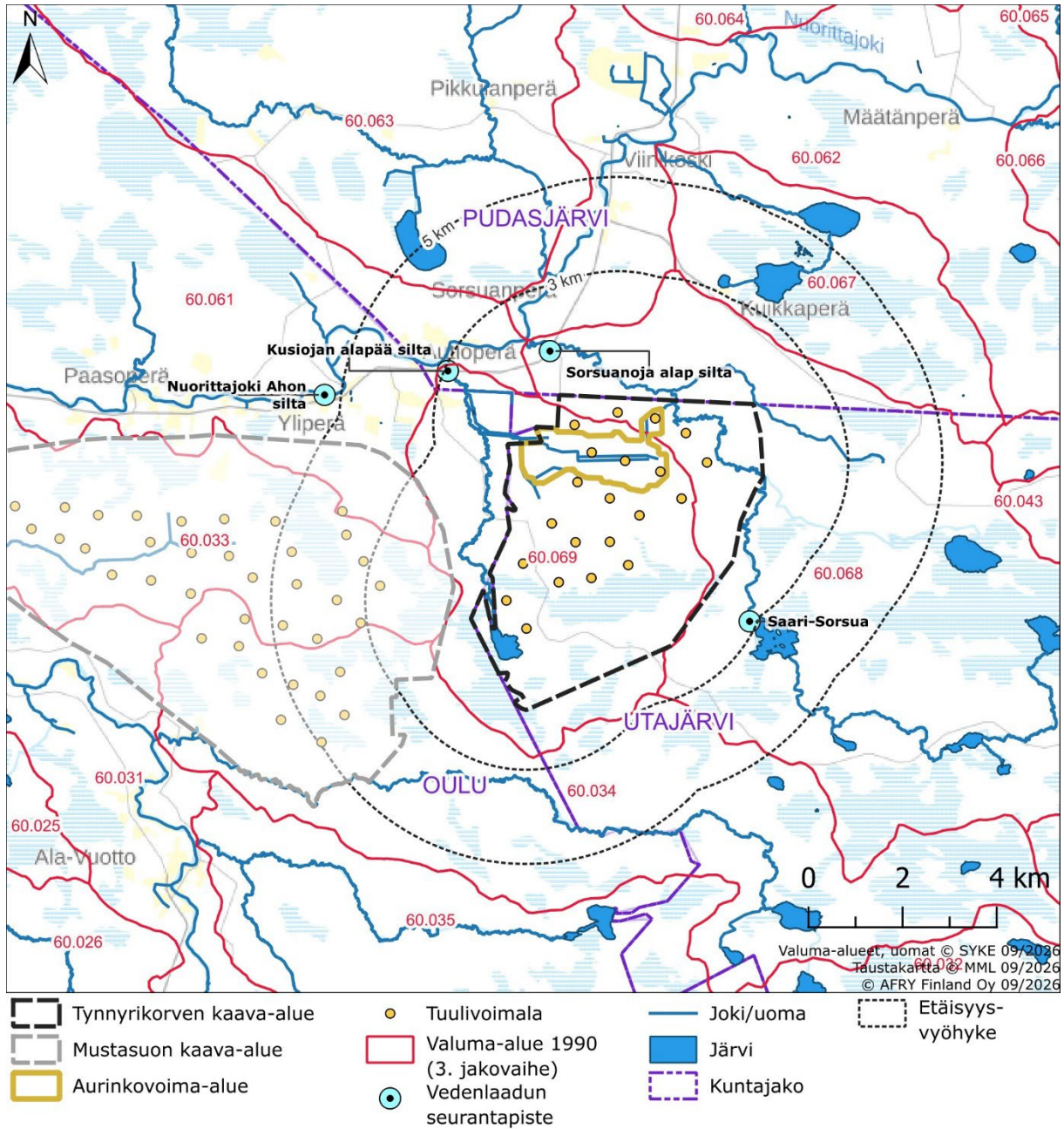
Kuva 6-17. Lähimmät luokitellut pohjavesialueet ja valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat.



6.8 Pintavedet

6.8.1 Tuulivoimapaiston alue

Tynnyrikorven kaava-alue sijoittuu Kiiminkijoen (60) vesistöalueelle ja kuuluu Oulujoen-ljoen vesienhoitoalueeseen. Kaava-alue sijoittuu Nuorittajoen alaosan vesistöalueelle (60.06, 2 jakovaihe 1990 vesistöalueet, SYKE 2024a). Tynnyrikorven kaava-alue sijoittuu kahdelle kolmannen asteen vesistöalueille: Kusiojan vesistöalueelle (60.069) ja Sorsuanojan vesistöalueelle (60.068). (Kuva 6-19).



Kuva 6-19. Kaava-alueen, tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen sijainti 3. jakovaiheen vesistöalueilla (1990) sekä vedenlaadun tarkkailupisteet (SYKE 2024a).

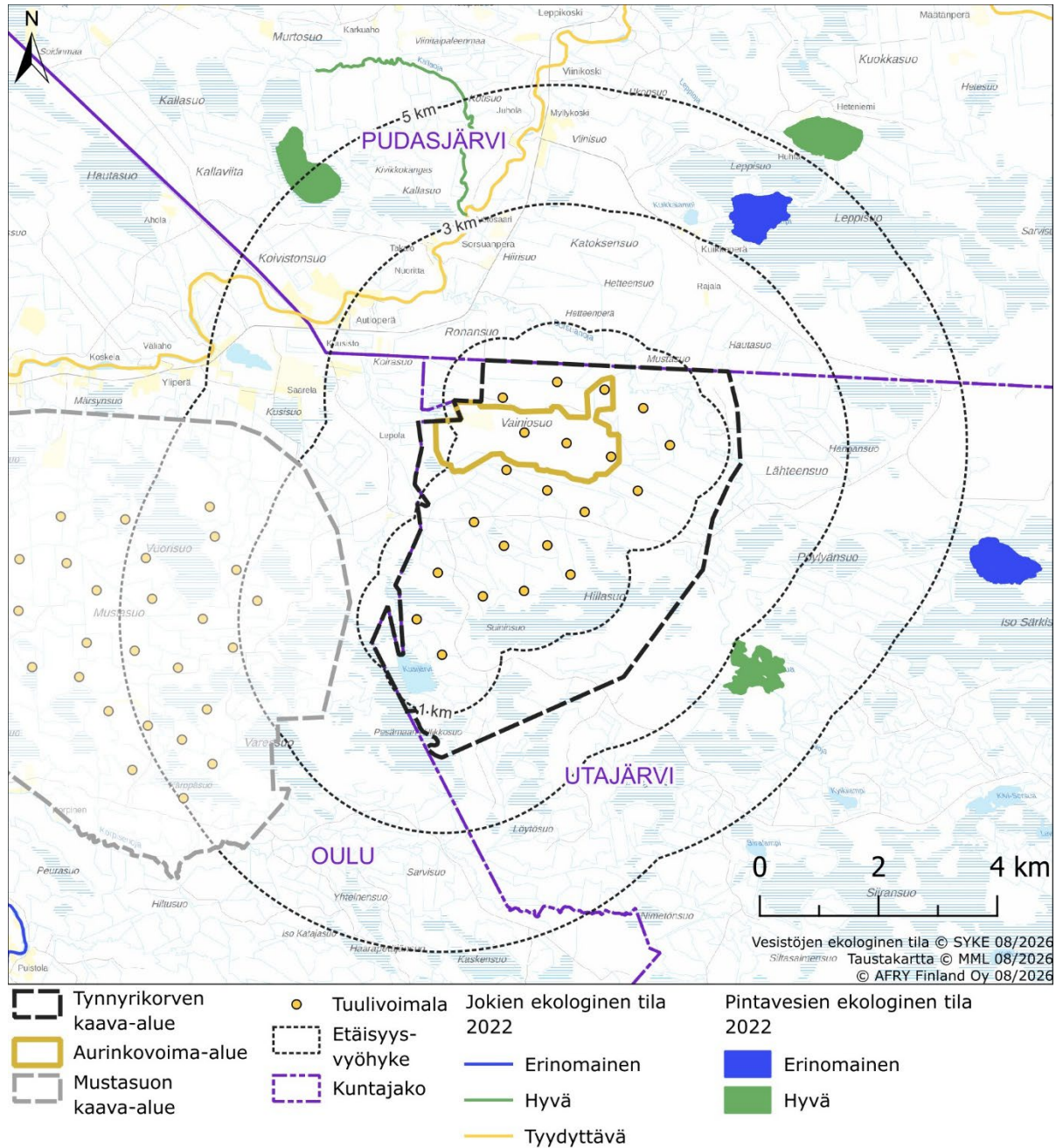
Tynnyrikorven kaava-alueen pintavedet virtaavat kohti pohjoista/luodetta Kusiojan ja Sorsuanojan kautta ja laskevat Nuorittajokeen. Kusiojan ojauoma ei sijaitse kaava-alueella. Kaava-alueen pohjoispuolitse virtaa Hanganoja, joka laskee Sorsuanojaan ennen sen laskua Nuorittajokeen. Kaava-alueen läheisyyteen, sen kaakkoispuolelle, sijoittuu yksi luokiteltu järvi, Saari-Sorsua, josta Sorsuanoja saa alkunsa. Lisäksi kaava-alueella sijaitsee yksi luokittelematon järvi, Kusijärvi, josta Kusioja saa alkunsa. Kusijärvi, Kusioja, Saari-Sorsua ja Sorsuanoja ovat osa Kiiminkijoen Natura-aluetta (FI1101202) (SYKE 2024a), ja ne on myös luokiteltu Suomen ympäristökeskuksen Metsätaloudelle herkäät vesistöt -paikkatietoaineiston perusteella metsätaloudelle erittäin herkiksi (SYKE 2026x). Kaava-alueen eteläpuolella sijaitsee muutama pieni lampi Niittysuo-Siiransuon läheisyydessä.

Kaava-alueen läheisyydessä sijaitseva Saari-Sorsua (Kuva 6-20, SYKE 2024b) on tyypitelly hyvin lyhytviipymäiseksi järveksi (Lv) ja luokiteltu vesienhoidon 3. kaudella hyvään ekologiseen tilaan. Hydrologis-morfologisten (HyMo) muuttujien tila on luokiteltu erinomaiseen tilaan niin morfologian, esteettömyyden kuin hydrologian osalta. Sen ekologisen tilan tavoite on saavutettu. Sille ei ole lueteltu painetyyppejä, mutta metsätalous mainitaan luokittelun perusteissa nousevan merkittäväksi paineeksi, vaikkei se ole riski hyvälle tilalle.

Kaava-alueen ulkopuolella, sen länsipuolella virtaa suuriin turvemaiden jokiin tyypitelly Kiiminkijoen yläosa, joka on luokiteltu vesienhoidon 3. kaudella erinomaiseen ekologiseen tilaan (Kuva 6-20, SYKE 2024b). Kiiminkijoen yläosan biologisista muuttujista perifytonlajiston tila on luokiteltu hyväksi, pohjaeläimistön sekä kalaston tila erinomaiseksi ja kokonaisuudessaan biologiset muuttujat ovat luokiteltu erinomaiseen tilaan. Fysikaalis-kemiallisten muuttujien tila on luokiteltu hyväksi kokonaisfosforin osalta sekä erinomaiseksi kokonaistypen ja pH-minimin osalta. Hydrologis-morfologisten (HyMo) muuttujien tila on luokiteltu erinomaiseksi hydrologian ja esteettömyyden osalta ja hyväksi morfologian osalta. Kiiminkijoen yläosan painetyypinä on metsätaloudesta tuleva ravinnekuormitus (fosfori, typi) sekä orgaaninen- ja kiintoainekuormitus, myös prioriteettiaineiden laskeuma on mainittu. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa on Kiiminkijoen yläosalle määritetty fosforikuormituksen osalta <10 % ja typikuormituksen osalta <10 % vähentämistarve (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022). Kiiminkijoen yläosan tilatavoite on saavutettu, mutta sen säilyminen on uhattuna ilman toimenpiteitä. Erinomainen tila on riskissä heikentyä. Kiiminkijoki (Natura-alue FI1101202) kuuluu vesipuitedirektiivin mukaiseen suojelualueiden rekisteriin, johon Suomessa on valittu luontodirektiivin ja lintudirektiivin mukaisia alueita, joilla vesien tilan ylläpitäminen tai parantaminen on elinympäristöjen tai lajien suojelun kannalta tärkeää. Kiiminkijoen kalastoon kuuluu vaelluskaloista mm. lohi, meritaimen sekä paikallisemmat kalalajit harjus ja hauki (Kiiminkijoen kalatalousalue 2021).

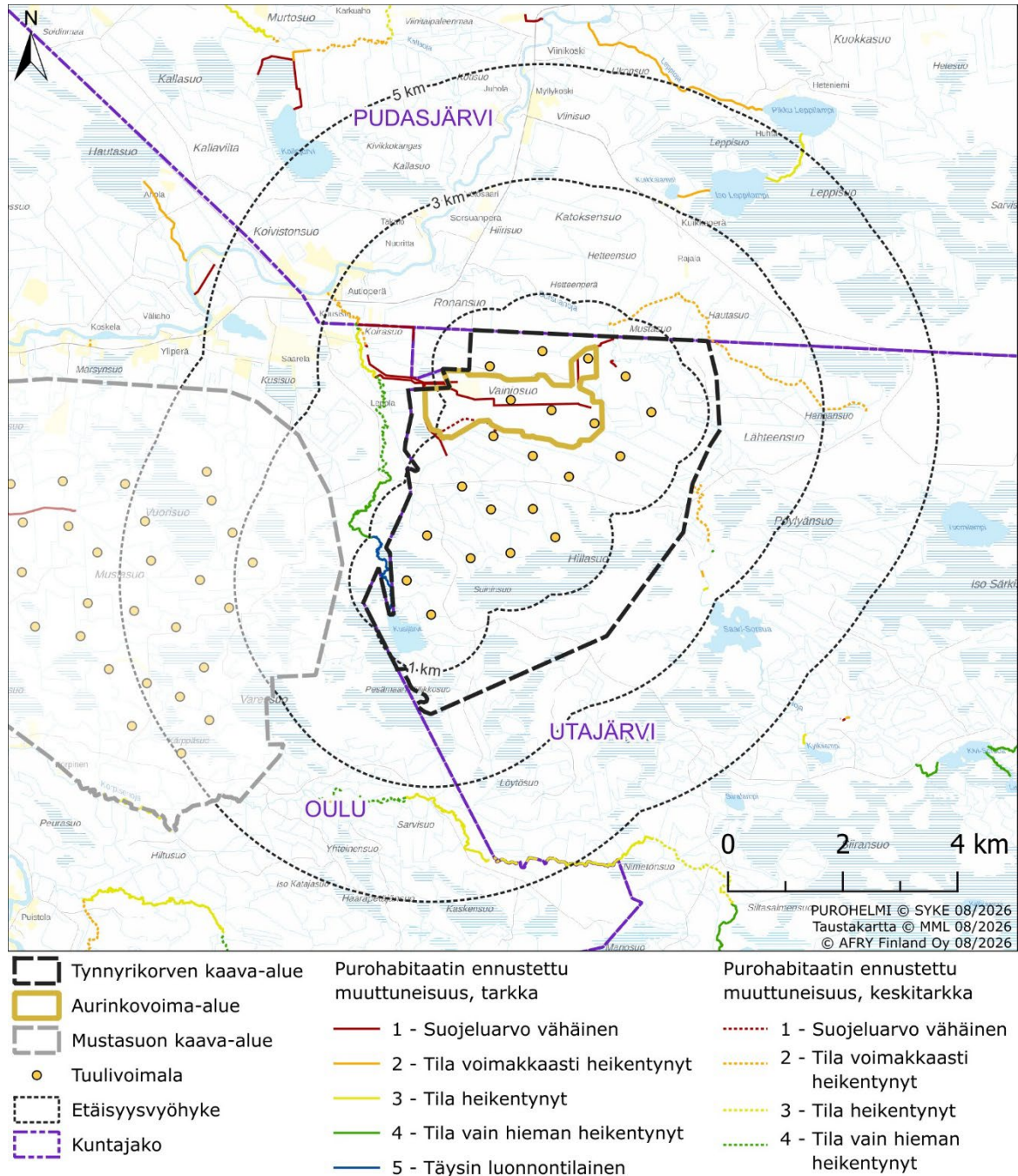
Kaava-alueen ulkopuolella, sen pohjoispuolella, virtaa tyydyttävään ekologiseen tilaan luokiteltu Nuorittajoki. Biologisista muuttujista pohjaeläimistön tila on luokiteltu hyväksi ja kalaston tila välttäväksi, biologisten muuttujien tila on kokonaisuudessaan luokiteltu tyydyttäväksi. Fysikaalis-kemiallisten muuttujien tila on luokiteltu tyydyttäväksi, joka koostuu tyydyttävästä tilasta kokonaisfosforin ja pH-minimin osalta ja hyvästä tilasta kokonaistypen osalta. Hydrologis-morfologisten muuttujien tila on luokiteltu erinomaiseksi niin hydrologian, morfologian kuin esteettömyydenkin suhteen (Kuva 6-19, SYKE 2024b). Nuorittajoen painetyypinä on metsätaloudesta tuleva ravinnekuormitus, fosforikuorma todetaan merkittäväksi ja typi silmällä pidettäväksi, lisäksi mainitaan orgaaninen- ja kiintoainekuormitus. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa on Nuorittajoelle määritetty fosforikuormituksen osalta 30–50 % ja typikuormituksen osalta <10 % vähentämistarve (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022). Turvetuotannon kannalta keskeisimpiä havaintopaikkoja seurataan vuosittain. Myös Nuorittajoki on osa Kiiminkijoen Natura-aluetta (FI1101202). Nuorittajoen kalastoon kuuluvat vaatelaiimmista lajeista mm. harjus ja taimen. Joessa on myös jokirapua, mutta kanta on heikko (Kiiminkijoen kalatalousalue 2021).

Kaikkien Suomen pintavesimuodostumien kemiallinen tila on hyvää huonompi bromattujen difenyylietterien (PBDE) ympäristölaatuunormin ylityksestä johtuen (SYKE 2024b). Hyvää huonompi tila johtuu laskeumaperäisestä PBDE-kuormituksesta (palonestoaineita), aineet ovat kaukokulkeutuvia ja erittäin hitaasti hajoavia yhdisteitä ja niiden käyttö on kiellettyä kansainvälisesti muutamien poikkeuksin. Raja-arvo ylittyy niiden osalta kaikkialla Euroopassa (SYKE 2020).



Kuva 6-20. Kaava-alueen, tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen lähimpien vesistöjen ekologinen tila vesienhoidon kolmannella kaudella (SYKE 2024c).

Kaava-alueen pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuutta arvioitiin PUROHELMi-hankkeessa (SYKE 2024d) tuotetun paikkatietopohjaisen mallinnetun aineiston avulla. Kaava-alueen länsipuolitse virtaavan Kusiojan luonnontilaisuusluokitus on yläjuoksulla Kusijärven pohjoispuolella täysin luonnontilainen (luokka 5), ja sen luonnontilaisuus vähenee siirryttäessä alajuoksulle, jossa luonnontilaisuus on arvioitu voimakkaasti heikentyneeksi (luokka 2). Sorsuanojassa on lyhyitä osuuksia Saari-Sorsuan pohjoispuolella, jossa oja on luokitukseltaan vain hieman heikentynyt (luokka 4), heikentynyt (luokka 3) tai voimakkaasti heikentynyt (luokka 2). Muilta osin kaava-alueen pienet virtavedet olivat luokiteltu voimakkaasti heikentyneisiin ja suojeluarvoltaan vähäisiin (luokat 1–2) (Kuva 6-21).



Kuva 6-21. Kaava-alueen, tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen sijainti ja pienten virtavesien luonnontilan ennustettu muuttuneisuus (SYKE 2024d). Luonnontilan muuttuneisuus arvioidaan luokka-asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoittaa eniten ja 5 vähiten muuttunutta.

Kaava-alueen pintavesien laadusta koottiin tietoa ympäristöhallinnon ylläpitämästä pintavesien tilan tietojärjestelmästä (PIVET) (SYKE 2024e) (Taulukko 6-7). Ainoat vedenlaatutulokset hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ovat kaakkoisosassa sijaitsevasta Saari-Sorsuan järvestä, tulokset ovat yli 10 vuotta vanhoja (2001 ja 2006) ja ne käsittävät vain kaksi näytettä. Saari-Sorsuan vesi on vuosina 2001 ja 2006 otettujen näytteiden perusteella pH-arvoiltaan lievästi hapanta, erittäin ruskeaa ja runsashumuksista sekä lievästi sameaa. Ravinnetaso viittaa fosforin osalta keskimäärin rehevään ja typen osalta lievästi rehevään, myös klorofyllipitoisuus viittaa rehevään ympäristöön.

Kaava-alueen pintavedet virtaavat Sorsuanojaa ja Kusiojaa pitkin kohti pohjoista ja Nuorittajokea. Kusijoki sijaitsee kaava-alueen ulkopuolella. Näiltä alueilta on hyvin vedenlaatutietoa käytettävissä kaava-alueen ulkopuolelta, sen pohjoispuolella olevilta näytepisteiltä (Sorsuanoja alapää silta, Kusiojan alapää silta ja Nuorittajoki Ahon silta) (Taulukko 6-7). Vesi kaava-alueen pohjoispuolella on pH-arvoiltaan keskimäärin hapanta, mutta vaihtelee happamasta (5,5) lievästi emäksiseen (7,3). Sähkönjohtavuus on keskimäärin matala. Vesi on erittäin ruskeaa, sameaa ja runsashumuksista. Ravinnetaso viittaa fosforin ja klorofyllin osalta keskimäärin rehevään ja typen osalta lievästi rehevään tai rehevään. Rautapitoisuudet ovat korkeita.

Taulukko 6-7. Kaava-alueen ja sen lähialueiden vesien vedenlaatutietoa vuosilta 2012–2025 (Kiiminkijoki, Nuorittajoki, Kusioja ja Sorsuanoja) ja 2001–2008 (Saari-Sorsua) (SYKE 2024e). n = näytteenottojen lukumäärä, yksittäisten näytteiden kohdalla ilmoitettu näytteenottovuosi.

	Syvyys m	Happi, liuk. mg/l	pH	Sähkön- joht. mS/m	COD _{Mn} mg O ₂ /l	Väri mg Pt/l	Sa- meus FNU	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Rauta mg/l	Kloro- fylli-a µg/l	Kiinto- aine mg/l
Kiiminkijoki Joki-												
Kokko												
ka	0,8	9,2	6,5	3,0	20	158	3,3	25	468	1545	6,7	3,0
min	0,2	7,1	5,9	2,0	13	100	2,1	18	200	970	5,0	1,0
max	1,0	13	7,0	4,8	31	220	5,6	37	760	2300	8,4	7,6
n	31	25	25	25	25	25	8	25	25	17	9	17
Nuorittajoki Ahon												
silta												
ka	0,3	8,5	6,2	3,1	25	242	*	50	625	3788	13	6,0
min	0,1	7,2	5,5	1,6	19	150	*	26	400	1600	6,3	3,2
max	0,5	11	7,3	4,4	42	330	*	84	800	5600	24	10
n	22	16	16	16	16	16	*	16	16	16	8	16
Kusiojan alapää silta										hajotus		
ka	0,2	9,6	6,5	4,0	22	176	7,8	34	556	4960	*	*
min	0,0	8,2	6,1	1,8	20	120	5,2	22	460	2500	*	*
max	0,5	11	7,0	5,1	23	210	10	55	620	8100	*	*
n	5,0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	*	*
Sorsuanoja alap silta												
ka	0,3	9,7	6,3	3,2	17	158	5,2	31	426	2733	*	3,9
min	0,2	8,0	5,7	1,5	9	87	3,8	18	260	1400	*	2,1
max	0,5	12	7,1	4,3	27	235	8,2	49	610	5400	*	5,8
n	10	10	10	10	10	10	4	10	10	6	*	6,0
Saari-Sorsua										hajotus		
2001	0,5	7,8	6,4	2,0	20	160	1,7	19	430	1600	*	*
2006	0,5	8,1	6,7	2,1	31	220	4,0	39	760	3500	17	*

Kaava-alueella on tehty paljon ojituksia, mutta siellä sijaitsee myös ojittamattomia alueita. Kaava-alueen kaakkoispuolella, sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Niittysuo-Siiransuon Natura 2000 -verkoston alue sekä Niittysuon soidensuojelualue (SYKE 2024a). Lisäksi kaava-alueen eteläreunalla, pääosin kaava-alueen ulkopuolella, sijaitsee Hillikkosuon Natura 2000 -verkoston alue (SAC, FI1106604).

Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen Kiiminkijoki–Kuivajoki suunnittelualueen toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 ei ole esitetty tuulivoimaan tai aurinkovoimaan kohdistuvia sektori-kohtaisia toimenpiteitä (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022). Suunnittelualueen yhtenä sektorikohtaisena toimenpiteenä on mainittu happamuuden torjunta. Kaava-alue ei kuulu Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen tunnistettuihin tulvariskialueisiin, joille on laadittu erilliset tulvariskien hallintasuunnitelmat. Kiiminkijoen tulvariskialue Haukipudas-Ylikiiminki (muu tulvariskialue) sijaitsee kaava-alueesta lähimmillään noin 18 kilometrin etäisyydellä lännessä (SYKE

2024a). Tätä tietoa Kiiminkijoen tulvariskialuista tukee myös Kiiminkijoen vesistöalueen alustava tulvariskiarviointi 2024–2030 (Vesi.fi 2024). Tynnyrikorven kaava-alueelta ei ole tietoa happamista sulfaattimaista. Tynnyrikorven kaava-alue on pääosin tason +100 mpy yläpuolella, joten sen perusteella arvoituna happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ei ole suuri. Hankealueen kallioperä ei sisällä myöskään mustaliusketta.

Tynnyrikorven kaava-alueen itäreuna sijoittuu Viinivaaran pohjavesialueen läheisyyteen (luokka 1E, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, SYKE 2024a). Aluehallintovirasto on myöntänyt Oulun vedelle luvan Viinivaaran vedenottohankkeelle (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 21.11.2023 päätös nro 166/2023). Viinivaaran vedenottohankkeen on arvioitu vaikuttavan Sorsuanojaan (pikkujoet ja purot – luontotyyppi) (Pöyry Finland Oy 2017), jossa suualueen virtaamat pienentyvät ja vedenoton vaikutukset vedenlaatuun ovat havaittavissa alivirtaamakausina. Näistä aiheutuisi vaikutuksia kalastoon.

Tuulivoimapuistoalueen vesistöjen kalaston tilasta ei ole tietoja lukuun ottamatta Kiiminki- ja Nuorittajokea, joiden kalaston ekologinen tila ja muut tiedot on kuvattu edellä.

6.8.2 Aurinkovoima-alue

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuva aurinkovoima-alue sijoittuu Kiiminkijoen (60) vesistöalueelle ja kuuluu Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueeseen, Nuorittajoen alaosan vesistöalueelle (60.06, 2. jakovaihe 1990 vesistöalueet, SYKE 2024a). 3. jakovaiheen vesistöalueista (1990) se sijaitsee Sorsuanojan (60.068) ja Kusiojan (60.069) vesistöalueilla (Kuva 6-18, SYKE 2024a).

Vainiosuon länsipuolella virtaa Kusioja ja itäpuolella Sorsuanoja, molemmat laskevat Nuorittajokeen. Vainiosuon vesiä kohdistuu laskuojan kautta Kusiojaan ja Sorsuanojaan, ja niistä Nuorittajokeen. Kusioja ja Sorsuanoja sekä Nuorittajoki ovat osa Kiiminkijoen Natura-aluetta (FI1101202).

Aurinkovoima-alueelle sijoittuu Turveruukki Oy:n aikoinaan vuokraama Vainiosuon käytöstä poistunut turpeenottoalue. Turpeentuotanto on päättynyt 2016, jonka jälkeen turpeenottoalue siirtyi jälkihoitovaiheeseen (2017–2018). Lopputarkastus on tehty 8.11.2018. Jälkikäyttömuo-
tona ovat olleet kosteikko, metsätalous sekä luontainen metsittyminen. (POPELY/612/2016 tarkastuskertomus 19.12.2018)

Vainiosuon turvetuotantoalueen vedet on johdettu purkuvesistöön vesienkäsittelyrakenteiden kautta. Vesiä on laskenut tuotantoalueelta kahta reittiä: laskuoja-Kusioja-Nuorittajoki-Kiiminkijoki ja laskuoja-Sorsuanoja-Nuorittajoki-Kiiminkijoki. Alueella on turvetuotannon aikaisia vesienkäsittelyratkaisuja, kuten niska-, sarka- ja kokoomaojia, kosteikoita sekä pintavalutuskenttä. Turvetuotantoalueella tehtiin jälkihoitovaiheen tarkkailua vuoteen 2017 saakka. Pintavalutuskentältä 1 lähtevän veden keskimääräiset pitoisuudet kesällä 2017 on esitetty taulukossa (Taulukko 6-8). Vainiosuon vesi vastasi kutakuinkin Pohjois-Pohjanmaan pintavalutuskentällisten, ympärivuotisten, kesäaikaisten ja tuotannon aikaisten päästötarkkailukohteiden keskimääräistä vedenlaatua samana vuonna muiden paitsi kokonaisfosforin pitoisuuden osalta, joka oli hieman korkeammalla tasolla. pH-tarkkailun (2012–2018) perusteella ei havaittu viitteitä sulfidipitoisesta happamuudesta.

Vesistötarkkailun perusteella (Sorsuanoja, Nuorittajoki) vuonna 2017 ”Vainiosuolta tulevassa vedessä oli kesällä 2017 huomattavasti enemmän fosforia ja typpeä sekä orgaanista happea

kuluttavaa ainesta kuin Sorsuanojassa. Myös kiintoainetta oli heinäkuussa kuivatusvesissä enemmän kuin Sorsuanojassa, mutta elokuussa saman verran. Sorsuanojan vesi oli kesällä 2017 laadullisesti suhteellisen hyvää, sillä typpeä ja orgaanista happea kuluttavaa ainesta oli vähän. Rautaa ja fosforia oli Sorsuanojan vedessä kuitenkin kohtalaisen runsaasti. Vainiosuon kuivatusvesien laatu oli kesällä 2017 heikompaa kuin Sorsuanojan, joten ne lisäsivät Sorsuanojan ainepitoisuuksia. Tilanne oli samankaltainen myös kesällä 2014 (Pöyry Finland Oy 2018)". (POPELY/612/2016 tarkastuskertomus 19.12.2018)

Taulukossa (Taulukko 6-9) on esitetty Vainiosuon päästötarkkailusuon bruttokuormitus vuosina 2017 (Pöyry Finland Oy 2018) ja 2018 (Pöyry Finland Oy 2019).

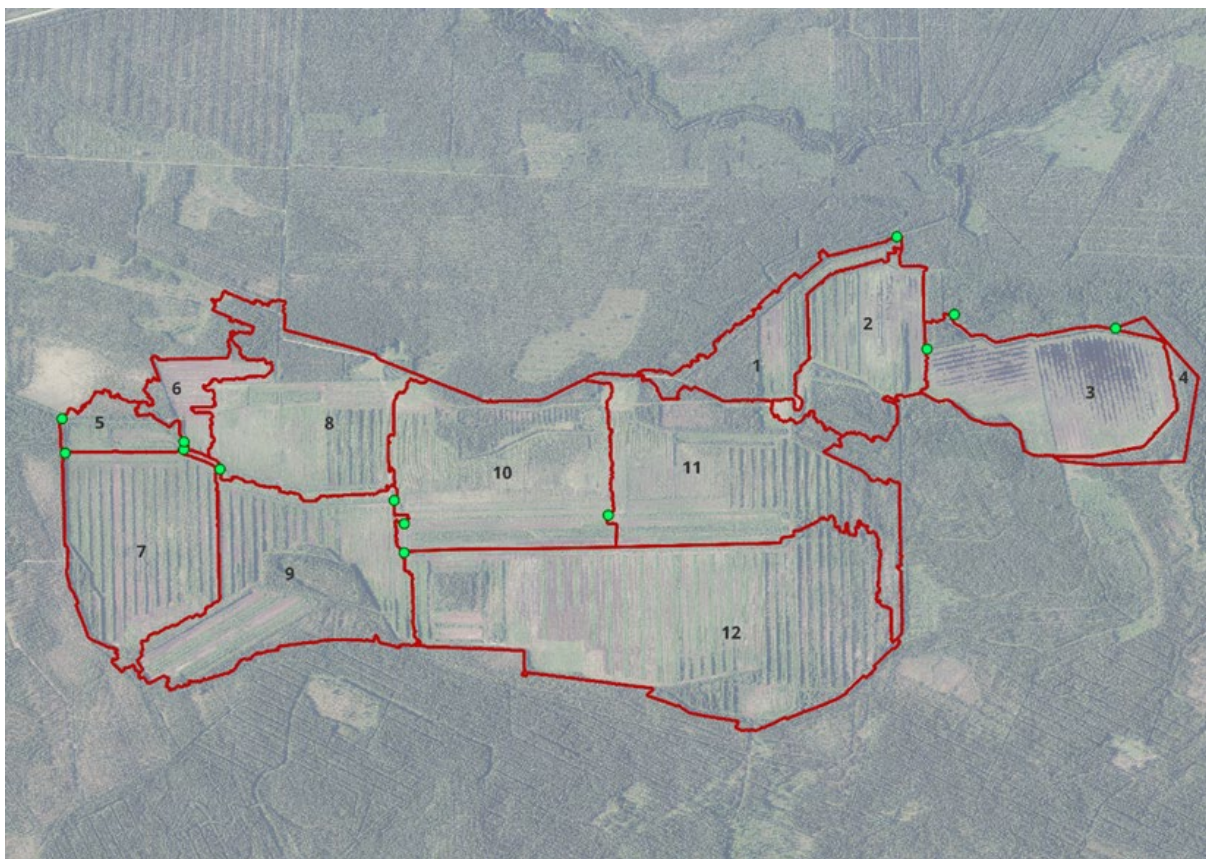
Taulukko 6-8. Vainiosuon päästötarkkailusuon keskimääräinen veden laatu vuonna 2017 (Pöyry Finland Oy 2018, POPELY/612/2016 tarkastuskertomus 19.12.2018).

Vainiosuon päästötarkkailu 2017	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	Kiintoaine mg/l
PVK 1:n alapuolelta (n=8)	25	77	993	4,4

Taulukko 6-9. Vainiosuon päästötarkkailusuon bruttokuormitus vuonna 2017 ja 2018 (Pöyry Finland Oy 2018 ja 2019). Kuormitus laskettu 1,8 ha pinta-alan mukaan.

Vainiosuon päästö-tarkkailu	Vuosi	COD _{Mn} kg/a	Kok. P kg/a	Kok. N kg/a	Kiintoaine kg/a
Vainiosuo (purkuvesistö 60.069)	2017	278	0,4	11	33
Vainiosuo (purkuvesistö 60.069)	2018	167	0	8	53

Aurinkovoima-alueelle on laadittu erillinen hulevesiselvitys YVA-selostuksen vaihtoehtoille VE1 ja VE2 (AFRY Finland Oy 2025). Aurinkovoima-alue on osin entistä turvetuotantoaluetta ja osin metsää. Vettä läpäisemättömiä pintoja on vain vähän. Sadevedet imeytyvät maaperään, tai päätyvät pintavaluntana reunaajiin. Nykyiseen hulevesien hallintaan aurinkovoiman suunnittelualueella kuuluu turvetuotannon aikaisia vesienkäsittelyratkaisuja, kuten niska-, sarka- ja kokoomaojia, kosteikot sekä pintavalutuskenttä. Tietoja nykyisistä rummuista ei ollut käytettävissä hulevesiselvityksessä, mutta oletettavasti alueella sijaitsee joitakin teidenalitus-rumpuja. Nykyiset päävirtausreitit kulkevat turvetuotantoalueen sarkaojen mukaisesti. Eteläisellä laajemmalla aurinkovoima-alueella päävirtausreitti kulkee idästä länteen, koillisessa erillisellä pienemmällä alueella virtausreitti on pohjoiseen päin. Hulevesiselvityksessä on kuvattu tarkemmin hetkellistä hulevesien muodostumista nykytilassa ja laskettu hulevesien muodostumista eri sateen toistuvuuksilla, samat on arvioitu alueen ollessa aurinkovoimakäytössä. Hulevesien muodostumislaskelmissa käytetyt valuma-alueet ja niiden purkupisteet on esitetty kuvassa (Kuva 6-22). (AFRY Finland Oy 2025)



Kuva 6-22. YVA-selostuksen aikana laaditun hulevesiselvityksen hulevesien muodostumislaskelmissa käytetyt valuma-alueet. Valuma-alueiden purkupisteet on esitetty vihreillä ympyröillä. (AFRY Finland Oy 2025, ortokuva MML)

Aurinkovoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja vesistöjä (SYKE 2024b, Kuva 6-20). Kusioja ja Sorsuanoja laskevat Nuorittajokeen, joka on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Nuorittajokea on kuvailtu tarkemmin edellisessä kappaleessa (Tuulivoimapuiston alue).

PUROHELMI-tarkastelun (SYKE 2024d) perusteella aurinkovoiman suunnittelualueella ei sijaitse luonnontilaisia (luokka 5) tai vähemmän muuttuneita (luokat 3–4) purohabitaatteja. Lähimmät luokan 3 ja 4 purohabitaatit sijaitsevat Kusiojassa Vainiosuon länsipuolella (Kuva 6-21). Vainiosuon eteläpuoleinen oja ja länsipuoleinen ojasto, jotka laskevat Kusiojaan on luokiteltu Suomen ympäristökeskuksen Metsätaloudelle herkat vesistöt -paikkatietoaineiston perusteella metsätaloudelle erittäin herkeksi (SYKE 2026x).

Aurinkovoima-alueen alueen lähimmät Hertta-palvelun kautta löytyvät vedenlaatutiedot ovat alueen pohjoispuolelta Kusiojan ja Sorsuanojan näytepisteiltä (SYKE 2024e, Taulukko 6-7). Veden pH-arvot ovat keskimäärin happamia, mutta vaihtelevat happamasta (5,7) lievästi emäksiseen (7,1). Sähkönjohtavuus on keskimäärin matala. Vesi on erittäin ruskeaa ja runsasumuksista sekä silminnähden sameaa. Ravinnetaso viittaa fosforin osalta keskimäärin rehevään ja typen osalta lievästi rehevään. Rautapitoisuudet ovat korkeita.

GTK:n arvion (2024c) perusteella aurinkovoima-alue sijaitsee Litorina-ajan yläpuolella. Alueelta ei ole tehty happamien sulfaattimaiden tutkimuksia.

Aurinkovoima-alueen vesistöjen kalaston tilasta ei ole tietoja lukuun ottamatta Kiiminki- ja Nuorittajokea, joiden kalaston ekologinen tila ja muut tiedot on kuvattu edellä.

6.8.3 Sähköasemat ja sisäinen sähkönsiirto

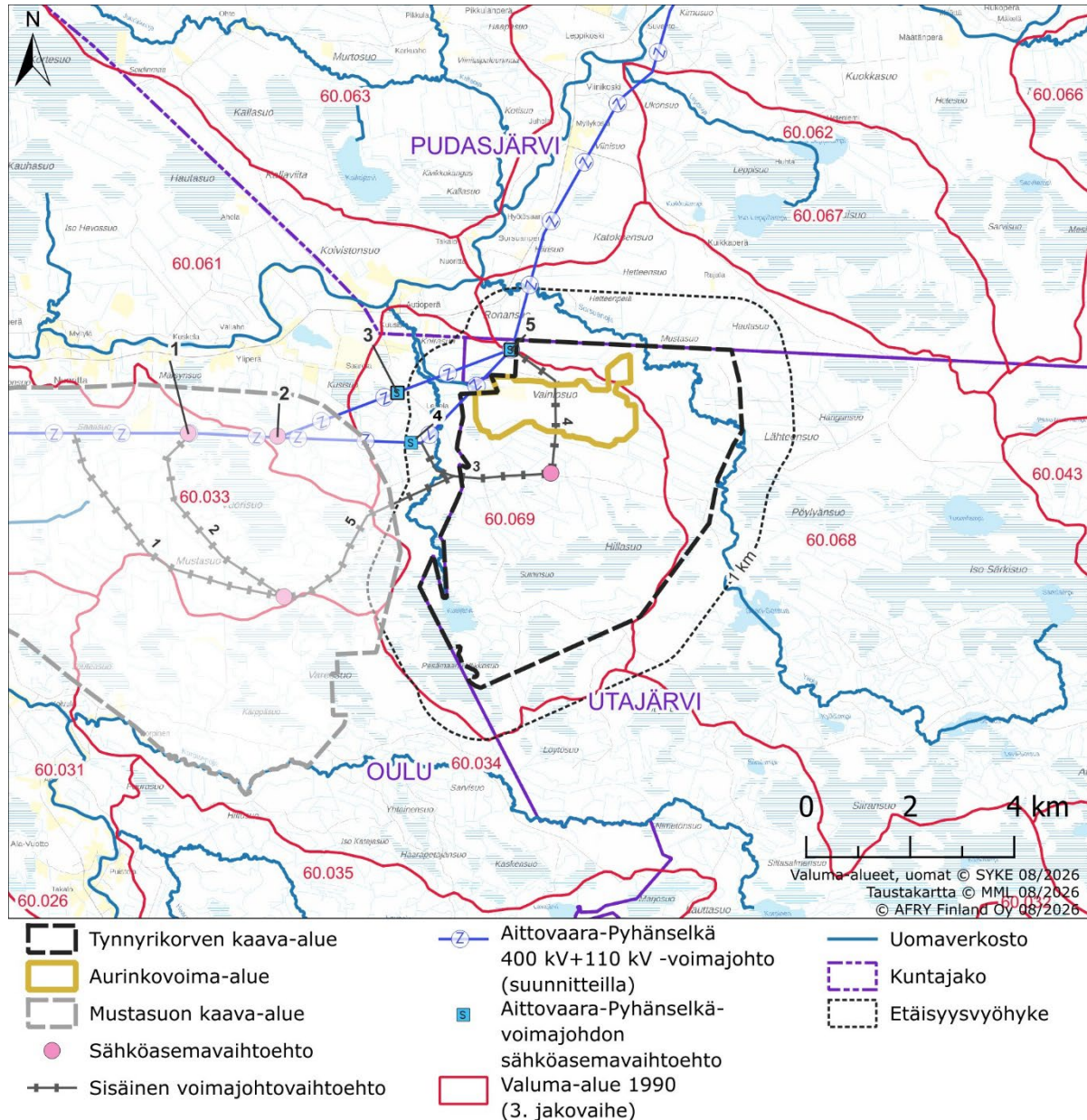
Tynnyrikorven kaava-alueen sisäinen sähköasema sijaitsee Kusiojan (60.069) vesistöalueella. Sisäisen sähkönsiirron voimajohtovaihtoehto 3 kulkee Tynnyrikorven sisäiseltä sähköasemalta Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohdon sähköasemalle 4 (Kuva 6-23). Sisäisen sähkönsiirron voimajohtovaihtoehto 4 kulkee Tynnyrikorven sisäiseltä sähköasemalta Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohdon sähköasemalle 5. Voimajohdot 3 ja 4 sekä ulkoiset sähköasemavaihtoehdot 3 ja 4 sijaitsevat Kusiojan (60.069) vesistöalueella, vaihtoehdoissa VE1/VE3 voimajohto 4 sijaitsee myös Sorsuanojan (60.068) vesistöalueella. Ulkoinen sähköasema 5 sijoittuu Kusiojan (60.069) ja Sorsuanojan (60.068) vesistöalueiden rajalle.

Sisäisen sähkönsiirron voimajohto 5 on Mustasuon ja Tynnyrikorven sähköasemien välinen voimajohto ja se sijoittuu Kusiojan (60.069) ja Pallojan (60.033) vesistöalueille.

Sisäisistä voimajohtovaihtoehdoista 3 ja 5 ylittävät Kusiojan. Lisäksi voimajohto 3 kulkee ulkoisen sähkönsiirron asemalle 4, joka sijaitsee noin 300 m etäisyydellä Kusiojasta, sen länsipuolella. Muut sisäiset voimajohtovaihtoehdot eivät risteä vesistöjen kanssa ja muut sähköasemat sijaitsevat etäämpänä vesistöistä. Sisäisen sähkönsiirron voimajohdot ja ulkoiset tai sisäiset sähköasemat eivät sijaitse luokiteltujen vesimuodostumien läheisyydessä tai risteä niiden kanssa.

Sisäisistä voimajohdoista 1 ylittää Pallo-ojan ja voimajohdot 3 ja 5 Kusiojan. Lisäksi voimajohto 3 kulkee ulkoisen sähkönsiirron asemalle 4, joka sijaitsee noin 300 m etäisyydellä Kusiojasta, sen länsipuolella. Muut sisäiset voimajohdot eivät risteä vesistöjen kanssa ja muut sähköasemat sijaitsevat etäämpänä vesistöistä. Sisäisen sähkönsiirron voimajohdot ja ulkoiset tai sisäiset sähköasemat eivät sijaitse luokiteltujen vesimuodostumien läheisyydessä tai risteä niiden kanssa.

PUROHELMI-tarkastelun (SYKE 2024d) perusteella, kaava-alueen länsipuolitse virtaava, Kusioja on tilaltaan vain hieman heikentynyt alueella, jossa voimajohtot 3 ja 5 ylittävät Kusiojan (luokka 4), ja ulkoisen sähkönsiirron aseman 4 lähistöllä (luokka 4, keskitarkka).



Kuva 6-23. Hankealueen, sisäisten voimajohtoreittien (1–5), sisäisten (Mustasuo, Tynnyrikorpi) sähköasemien, ulkoisten sähköasemien (1–5) ja Aittovaara-Pyhänselkä voimajohtohankkeen sijainnit 3. jakovaiheen vesistöalueilla (1990) (SYKE 2024a).

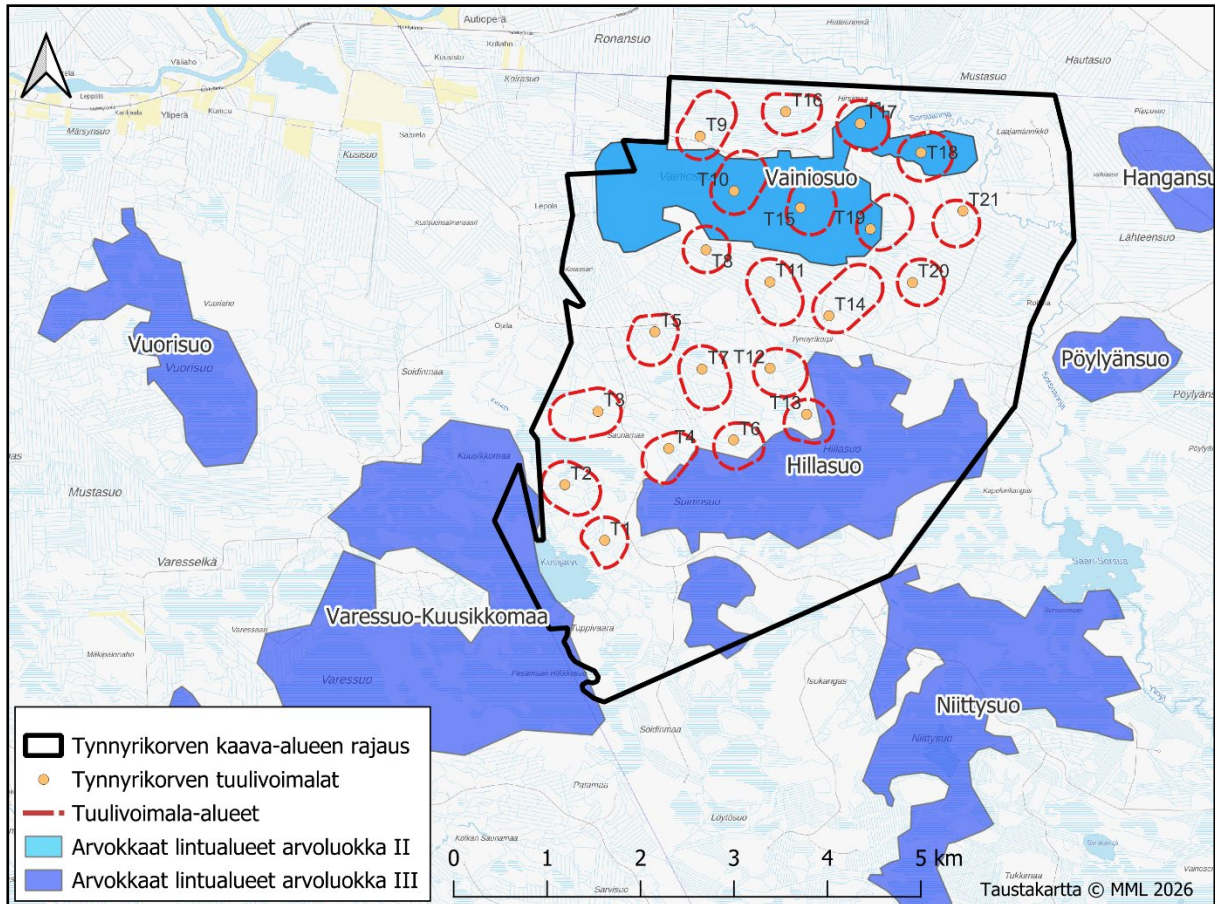
6.9 Linnusto

Pesimälinnusto

Tynnyrikorven kaava-alueen linnustoa on tarkasteltu tarkemmin Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyn aikana. YVA-vaiheessa alueella tehtiin mittavat linnustaselvitykset (Avescapes oy 2023), joita täydennettiin YVA-menettelyn aikana mm. Suomen Lajitietokeskuksen linnustoaineistoilla. Vuoden 2023 maastaselvityksissä tehtiin

paitsi maa- ja kosteikkolinnuston sovelletut kartoituslaskennat, myös pölyselvitys, petolintujen lentoreittitarkkailu, kanalintuselvitys sekä muutonaikaiset seurannat.

Tynnyrikorven kaava-alue koostuu suurelta osin metsätalousalueesta, joka on erittäin tiheästi ojitettu. Näiltä osin metsäelinympäristöt eivät tue erityisen monipuolista lajistoa. Kaava-alueella on kuitenkin säilynyt myös luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsä- ja suokuvioita, joilla osassa pesii erittäin monipuolinen linnusto. Osa suokuvioista on hyvinkin laajoja, ja monimuotoista linnustoa tukevia kohteita. Maa- ja kosteikkolintujen kahden kierroksen kartoituslaskennat suoritettiin 8+8 päivän aikana aikavälillä 10.5.-14.6.2023. (Ks. kaavaselostuksen Liite 4). Linnustoselvitysten aikana kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä rajattiin kuusi linnustollisesti arvokasta kuviota, joista YVA-menettelyn arvioinnin aikana yksi luokiteltiin kuuluvan arvoluokkaan 2, monimuotoisuudeltaan erittäin tärkeäksi kohteeksi ja loput viisi arvoluokkaan 3, luonnon monimuotoisuutta turvaaviin kohteisiin. Näistä kaavarajauksen sisälle sijoittuvat arvoluokan 2 kohde, sekä kolme arvoluokan 3 kohdetta. (Kuva 6-24). Arvoluokan 2 kohde koskee Vainiosuon turvetuotantopaikkaa, jossa sijaitsee mm. kosteikko ja siten erittäin monipuolinen linnusto. Kosteikolla pesii mm. kymmeniä taivaanvuohia ja lukuisia muita kahlaajia sekä kymmeniä pajusirkkuja (VU) ja pensastaskuja (VU). Lisäksi alueen itäosan kosteikolla on erittäin uhanalaisen (EN) naurulokin pesimäkolonia. Muut kohteet ovat suoalueita, joilla pesii niin ikään monimuotoinen lajisto, johon sisältyy tyypillisiä luonnontilaisten soiden lajeja kuten liro, kurki, kapustarinta, pikkukuovi, jänkäkurppa, valkoviklo ja taivaanvuohi. Näistä Hillasuo ja Hillasuon eteläinen pienempi suokuvio, sijoittuvat kokonaisuudessaan kaava-alueelle, kun taas Varessuo-Kuusikkomaan kuvio sijoittuu vain itäisiltä reunaosiltaan kaavarajauksen sisäpuolelle. Suoalueiden reunoilla on säilynyt luonnontilaisia, pienempiä metsäkuviota, joilla pesii vaateliaampia metsälajeja, kuten palokärki, pohjantikka, sekä useita hömö- ja töyhtötiäisiä. Ylivoimaisesti suurin osa kaava-alueen huomionarvoisista lajeista havaittiin mainituilla kuvioilla, vaikkakin yksittäisiä huomionarvoisia lajeja havaittiin myös metsätalousvaltaisemmillä alueilla.



Kuva 6-24. Luontoselvityksen yhteydessä määritellyt paikallisesti arvokkaat lintualueet sekä Tynnyrikorven kaava-alueen tuulivoimala-alueiden sijainnit. Arvoalueet koostuvat pääosin suokokonaisuuksista, poikkeuksena Vainiosuo, joka on vanha turvetuotantoalue, jonne on kehittynyt erittäin runsaslajinen ja -lukuinen linnusto.

Kanalintukartoitukset suoritettiin kanalintujen aktiiviseen soidinaikaan 18.4., 23.4., 25.4. ja 4.5.2023. Maastopäivistä 23.4. ja 25.4. hankealueella oli yhtä aikaa kaksi laskijaa alueen eri osissa. Selvityksen aikana Tynnyrikorven kaava-alueella havaittiin kuusi metson ja viisi teeren soidinpaikkaa. Lisäksi havaittiin 21 riekon ja kaksi pyyn reviiriä.

Pöllöselvityksessä havaittiin Tynnyrikorven kaava-alueella yksi helmipöllön ja kaksi suopöllön reviiriä. Pöllökartoitukset suoritettiin hankealueella 22.3., 23.3., 24.3., 25.3., 26.3. ja 5.4.2023. Kartoitukset aloitettiin aina iltaisin auringonlaskun tienoilla ja ne jatkuivat vuorokauden vaihtumisen yli seuraavan päivän aamuyötä kohti (noin klo 19–03). Aluetta hiihdettiin, käveltiin ja ajettiin autolla tehden kuuntelupysähdyksiä noin 200–300 metrin välein.

Petolintujen lentoreittitarkkailua tehtiin maalies-lokuussa 2023 hankealueella 10 päivän aikana 91 tuntia aikavälillä 25.3–7.8.2023. Lentoreittitarkkailussa havaittiin yhteensä yhdeksän päiväpetolintulajia joko kaava-alueella tai sen rajoilla. Lisäksi kesällä 2023 tehtiin maakotkatarkkailua 10 päivänä Mustasuo-Tynnyrikorven alueella (Avescapes 2023) ja kesällä 2025 Tynnyrikorven alueella (Luonto-Mutaset 2025). Kaikkien lajien tulkittiin käyttävän kaava-alueella joko osana reviiriään tai ruoanhakuun. Huomionarvoisista päiväpetolinnuista kaava-alueella oli kana-, mehiläis- ja sinisuohaukan reviirit. Lisäksi kaava-alue sijoittuu maakotkan reviirille.

Muuttolinnusto

Lintujen päämuuttoreitit sijoittuvat pääosin länsirannikolle. Kuitenkin mm. kurkien muutto sijoittuu leveänä rintamana myös sisämaahan. Sama pätee päiväpetolintuihin, joiden päämuuttoreitit sijoittuvat myös pääosin länsirannikolle, vaikkakin syksyllä muutto on selkeästi hajanaisempaa ja lukuisat petolinnut levähtävät mm. sisämaan peltoaukeilla. Esimerkiksi piekanan syysmuuttokeskittymä sijoittuu Tornion ja lin väliselle osuudelle, josta muutto hajaantuu muuton edetessä etelään päin, jolloin pienempiä paikallisia muuttokertymiä voi muodostua mm. sääolosuhteista johtuen tai sopivien levähdyspaikkojen ympäristöön. Mustasuon kaava-alue sijaitsee sisämaassa, yli 50 kilometrin etäisyydellä rannikkolinjasta, joten se on sivussa vilkkaimmilta päämuuttoreiteiltä.

Kevätmuuton havainnointi toteutettiin 13 päivänä 27.3.–27.5.2023. Kookkaista linnuista havaittiin eniten hanhia, joista eniten metsähanhilajia (taiga-/tundrametsähanhi) 964 yksilöä, harmaahanhilajia 188 ja lyhytnokkahanhia 96 yksilöä. Kurkia havaittiin 226 yksilöä, mikä on hyvin pieni määrä. Hanhimääriä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina, kun huomioidaan, että hanhien länsirannikon päälevähdyspaikoilla, mm. Limingassa, tavataan kymmeniä tuhansia lintuja kevätmuuton aikana (Toivanen ja Lehtiniemi 2025).

Syysmuuttoa havainnoitiin kymmenenä päivänä 27.8.–27.10.2023 yhteensä 90 tuntia. Syysmuuton lajisto ja määrät olivat kevätmuuton tapaisia, poikkeuksena piekanat ja varpuslinnut, joita muutti kevääseen verrattuna enemmän. Kookkaista linnuista havaittiin eniten hanhia, joista eniten metsähanhilajia (taiga-/tundrametsähanhi) 1104 yksilöä, harmaahanhilajia 111 ja lyhytnokkahanhia 68 yksilöä. Kurkia havaittiin 132 yksilöä. Laulujoutsenia muutti 113. Piekanan ja sinisuhaukan määrät olivat syksyllä huomionarvoisia.

6.10 Muu eläimistö

Kaava-alueen eläimistöä on selvitetty vuosien 2023 ja 2025 aikana Mustasuo-Tynnyrikorven maastaselvityksissä. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeista on selvitetty viitasammakkoa, liito-oravaa, lepakoita ja saukkoa. Lisäksi on tehty lumijälkiselvitys. Viitasammakko selvitys tehtiin 22.–23.5. ja 26.5.2023 (yhteensä neljä iltaa, 1–2 henkilön voimin), liito-oravaselvitys 29.5. ja 2.6.2023, lepakkoselvitys 28.–30.6., 24.–27.7., 15.8. ja 17.–19.8.2023 (yhteensä 11 yötä) ja saukkoselvitys 22.3.2023 (2 henkilöä) ja 11.–12.2. ja 18.2.2025 1–2 henkilöä) yhteensä viiden maastopäivän ajan. Lumijälkilaskenta tehtiin 16.3.2023.

Eri eläinlajeja koskevien selvitysten sekä vaikutusarvioinnin lähtötietoina ovat olleet lisäksi mm.:

- Suomen Lajitietokeskus: suojelullisesti huomioitavien eläinlajien esiintymätiedot (tietokantaote 14.2.2023 ja 18.11.2025).
- Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-karttapalvelu (LUKE 2025a)
- Alueen metsästysseurojen edustajien haastattelut
- Suurpetojen lajikohtaiset kannanarvioraportit
- Suomen riistakeskuksen Oma riista -tietokanta (tietokantaote 5.9.2023)
- Luonnonvarakeskukselta saadut tulokset hankealueelle sijoittuvan riistakolmion laskennoista vuosilta 2015–2024 (LUKE tietopyyntö 1893/07000300/2024)

Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksessä kaava-alueelta tunnistettiin kolme lajin lisääntymispaikkaa, joista kaikki sijaitsivat kaava-alueen keskiosien suoalueilla (Hillasuo pohjoinen, Hillasuo läntinen ja Saunamaa lounainen). Jokaisella suoalueiden lisääntymispaikalla havaittiin kymmenkunta viitasammakkoyksilöä. Lisäksi kaava-alueen eteläpuolisilla Niittysuon maakuopilla sijaitsevat lajin lisääntymispaikkoja. Kolmesta maakuopasta keskimäinen sijaitsee Niittysuo – Siiransuo (SAC/SPA) Natura-alueella. Maakuopilla havaittiin muutamia sammakkoyksilöitä.

Vainiosuon entiseltä turvetuotantoalueelta ei tehty havaintoja lajin maastokartoituksessa, mutta havaintojen puuttuminen ja yhdellä kartoituskerralla ei vielä sulje pois mahdollisuutta, etteikö viitasammakko voisi esiintyä alueella. Vainiosuon itäosan kosteikkoalue on laaja ja laajalle erittäin laadukas potentiaalinen elinympäristö. Lajitietokeskukseen on kirjattu toukokuussa 2025 harrastajien tekemä lisääntymisaikainen havainto Vainiosuon alueelta, joskaan tarkka havaintopaikka ei ole tiedossa. Lisäksi havaintotiedossa on kirjaus useasta eri sijainnista. Vuoden 2025 kansalaishavaintoon pohjautuva tieto ei ole kattavaa lisääntymispaikan/-paikkojen rajaamiseksi. Lisäksi Kusijärveltä on tehty viitasammakkohavainto harrastajan toimesta toukokuussa 2024.

Liito-orava

Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella kaava-alueelta tai sen läheisyydestä ei ole tehty havaintoja liito-oravista, eikä lajista tehty havaintoja maastaselvityksissäkään.

Lepakot

Kaava-alueella ei tehty havaintoja lepakoista, eikä alueelta ole tiedossa aiempia havaintoja lepakoista (Lajitietokeskuksen tietokantaote 14.2.2023 ja 18.11.2025).

Saukko

Maastaselvityksissä saukolla todettiin elinpiirit kaava-alueen länsireunalta alkunsa saavalla Kusiojalla sekä kaava-alueen itäreunan Sorsuanojalla. Kumpikin elinpiiri on varsinaisesti kaava-alueen ulkopuolella, vaikka sijoittuvatkin ainakin osin kaavarajauksen välittömään läheisyyteen.

Muu eläimistö

Hankealueella voi esiintyä kaikkia neljää Suomen suurpetolajia eli karhua (*Ursus arctos*), sutta (*Canis lupus*), ilvestä (*Lynx lynx*) ja ahmaa (*Gulo gulo*). Susi kuuluu poronhoitoalueella luontodirektiivin liitteeseen V, ei liitteeseen IV toisin kuin muut suurpedot.

Lumijälki- tai muita havaintoja ilveksen esiintymisestä ei tehty maastaselvitysten yhteydessä. Metsästäjähaastatteluissa alueen ilveskantaa kuvattiin usean tahon toimesta runsaaksi ja vaikiintuneeksi. Luken suurpetojen havaintopalvelussa lähialueelta ilmoitetut ilveshavainnot ovat olleet säännölliset läpi vuoden (LUKE 2025b).

Karhusta ei tehty havaintoja maastaselvitysten yhteydessä. YVA-vaiheen metsästäjähaastatteluissa sekä muilta alueella paljon liikkuvilta saadut havainnot karhun käyttämisestä alueista (kuten talvipesistä) sijoittuvat pitkän kokemuksen mukaan hankerajauksen länsi- sekä itälaidalle, joten alueenkäytön tulkitaan olevan laajaa ja säännöllistä ja lajia esiintyy säännöllisesti kaava-alueellakin.

Sudelta ei tunneta alueelta tai lähialueilta reviirejä (Luonnonvarakeskus 2026).

Lumijälkilaskennoissa sekä saukkoselvityksissä ympäri hankealuetta tehtiin runsaasti havain-toja ahman jäljistä, painottuen luonnollisesti eniten kuljetuille alueille eli virtavesien rannoille. YVA-vaiheen metsästäjähaastatteluihin alueella paljon liikkuvien ihmisten havainnot ahmasta ovat myös runsaat ja pentue on havaittu keväällä 2024 hankealueen eteläosasta. Ahman elin-piirit ovat suuria, urosten 600–1 000 km² ja naaraiden 50–350 km², laajentuen pentujen kas-vaessa (Persson ym. 2010, Holmala 2024).

Hankealue sijaitsee poronhoitoalueella. Hirven (*Alces alces*) kantatiheys alueella on elinym-päristöön peilaten odotetusti runsas ja suunnittelualueilla oli tunnistettavissa muutamia lajin säännöllisesti käyttämiä talviaikaisia ruokailualueita mäntytaimikoissa sekä kaava-alueen poh-joisosan Vainonsuon turvetuotantoalueen suosiminen. Metsästäjähaastatteluihin (liite 12) to-dettiin, että alueella esiintyy runsaasti hirviä, joiden talvilaitumia löytyy erityisesti Vainiosuon alueelta ja valtion mailla taimikkoalueilla (muun muassa Pöylyänkangas ja Pöylyänsuon ym-päristö), eikä laidunkierrossa ole tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen 10 vuoden ai-kana. Metsäjänis (*Lepus timidus*) sekä/tai rusakko (*Lepus europaeus*) on lumijälkitilastojen pe-rusteella alueella runsaslukuinen. Saukkoselvityksessä havaittiin Kusiojan eteläosasta maja-vien kaatamia tuoreita koivuja, mutta lajinmäärittystä ei saatu suoritettua. Oulun alueella toden-näköisyys on kuitenkin vahvasti vieraslajin amerikanmajavan (kanadanmajava) (*Castor cana-densis*) puolella. Europanmajava (*Castor fiber*) puolestaan kuuluu EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteen lajeihin eli on tiukasti suojeltu. Metsäpeuroja (*Rangifer tarandrus fennicus*) on ha-vaittu kaava-alueen itäpuolisen Tynnyrikorven alueella, ja niitä on myös ammuttu porotokista pois. Lajin leviäminen poronhoitoalueelle pyritään estämään. Muuhun lajistoon kuuluvat mm. näätä, kärppä ja kettu.

6.11 Kasvillisuus- ja luontotyyppit

Kaava-alueen kasvillisuutta on selvitetty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä 2023. Kas-villisuutta ja luontotyyppisiä selvitettiin maastossa yhteensä 14 maastopäivää 30.6., 10.–12.6., 3.–4.7., 14.–15.7., 22.8., 28.–31.8.2023. Lisäksi tarkastelua tehtiin myös liito-orava- ja vii-tasammakkoselvitysten yhteydessä 22.5.–2.6.2023. Kasvillisuus ja luontotyyppiselvityksen to-teutus ja tulokset on raportoitu kattavammin liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa (Liite 14). Maastossa selvityskohteina olivat erityisesti hankesuunnitelman mukaiset voimalapaikat lähiympäristöineen, uudet tie-/kaapelilinjaukset sekä sähköaseman sijoituspaikka ja lähtöai-neistotarkastelun perusteella hankealueelle sijoittuvat potentiaalisesti luontoarvoiltaan merkit-tävät kohteet. Kaava-alueen laajoilla suoalueilla ei tehty kattavia maastoselvityksiä, vaan re-surssit keskitettiin mahdollisesti rakentamisesta syntyvien vaikutusten alueille.

Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitysten sekä vaikutusarvioinnin lähtötietoina ovat olleet mm.:

- Suomen Lajitietokeskus: suojelluista kasvilajien esiintymätiedot (tieto-kantaote 14.2.2023 ja 18.11.2025).
- Metsäkeskus 2023: metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt

Kaava-alueen metsät koostuvat metsätaloustaloudessa olevista pääosin nuorista tai nuoreh-koista metsäalueista. Suoalueet ovat laajalti ojitettuja ja puustoiset suoalat käytännössä kaut-taaltaan metsätalouden käytössä. Hankealueen metsät ovat mäntyvaltaisia, pääosin kuivia tai kuivahkoja kankaita ja voimakkaasti metsätaloustalouden muokkaamia. Puusto on kuvioittain varsin tasaikäistä ja nuorehkoa, lahoppua ei juurikaan esiinny. Hankealue on erittäin voimak-kaasti ojitettu, ja valtaosa alueesta on ojitusten muuttamia, mäntypuustoisia rämeitä, joilla kas-vaa paikoin myös runsaammin koivua.

Vesistöt kaava-alueella muodostuvat lounaisosan Kusijärvestä ja itäosan Sorsuanojasta. Kusijärvestä laskeva Kusioja on lähes kokonaan kaava-alueen ulkopuolella.

Suot hankealueella koostuvat laajoista avoimista suoalueista, joista edustavimmat ovat säilyneet keskivaiheiltaan ojittamattomina ja siten hydrologisesti yhtenäisinä kokonaisuuksina. Hankealueen luontoa kokonaisuudessaan luonnehtivat nimenomaan sen suuret puuttomat avosuoalueet. Kaava-alueen luonnontilaisinta suoaluetta edustaa Suininsuo, jonka läheisyydessä olevat ympäröivät ojitukset sekä metsätaloustoimet eivät aiheuta näkyvää muutosta suolla. Muita alueen laajoja, keskeisiltä osiltaan luonnontilaisia avosoita on Suininsuohon kytkeytyvä Hillasuo. Kaava-alue rajautuu lounaisimmassa osassaan Pesämaan Hillikkosuohon ja lisäksi kaava-alueen eteläpuolella sijaitsee laaja Niittysuon suoalue. Muilla hankealueen soilla tai suokuvioilla ojitus on muuttanut vesitaloutta ja sitä myöden kasvillisuutta sekä koko elinympäristöä. Valtaosa hankealueen luonnontilaisista tai sen kaltaisista soista on laidoiltaan sara-nevaista rimpinevaa, sekä lyhytkorsinevoja. Hillasuo on laajasti rimpistä. Hankealueen luontoa kokonaisuudessaan luonnehtivat laajat nevat.

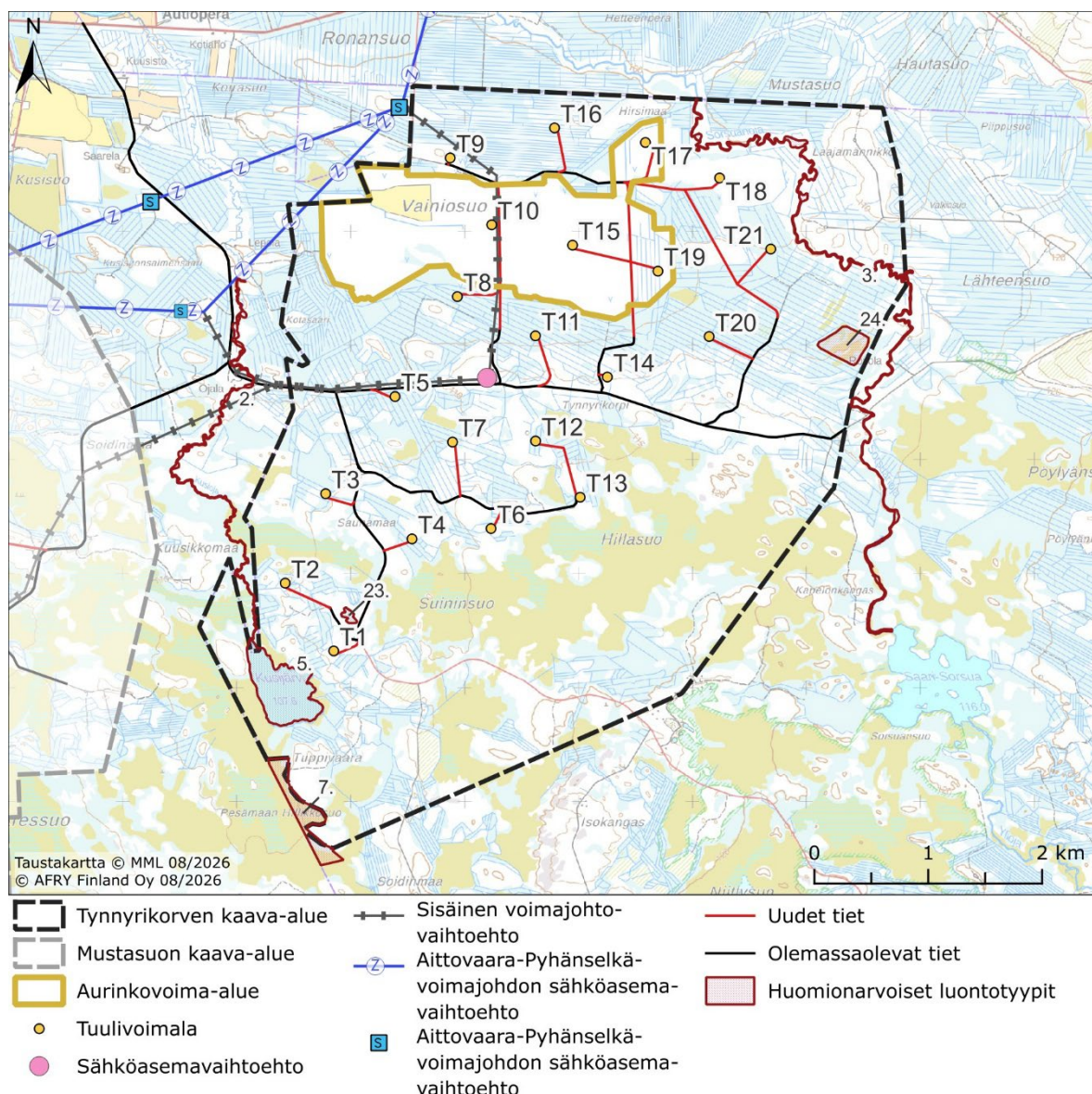
Hankealueella ei esiinny luonnonsuojelulain 64§ ja 65§:n nojalla suojeltavia luontotyypppejä.

Vesilain (2:11 § ja 3:2 §) tarkoittamia luonnontilaisina säilytettäviä vesiluontotyypppejä edustavat Kiiminkijoen purot, jotka kuuluvat kaikki Kiiminkijoki (SAC, FI1101202) Natura-alueeseen. Kiiminkijoen puroihin kuuluvat kaava-alueen itäreunan Sorsuanoja ja länsiosan Kusijärveltä alkunsa saava Kusioja. Alueen peruskartta-aineistoon ei ole merkitty lähteitä, eikä niitä havaittu myöskään maastossa.

Maastoselvityksissä kaava-alueelta on rajattu kuusi huomionarvoista kohdetta (Taulukko 6-10, Kuva 6-25). Arvoluokan 1 kohteisiin kuuluu ainoastaan Natura-alueita. Alueen virtavesistä Sorsuanoja ja Kusioja sekä järvistä Kusijärvi kuuluvat Kiiminkijoen Natura-alueeseen. Pesämaan Hillikkosuon Natura-alue sijoittuu kaava-alueen lounaisreunalle. Luokan 2 kohteisiin kuuluu kaava-alueen itäisimmän osan ojituksien ympäröimä, mutta edelleen edustavana säilynyt suokohde, Tynnyrikorpi NE. Luokan 3 kohteisiin lukeutuu Saunamaa S, joka on niin ikään suokohde.

Taulukko 6-10. Kaava-alueella tai sen rajalla sijaitsevat huomionarvoiset kohteet. Numerointi noudattaa luontoselvityksen mukaista kuvionumerointia (liite 20).

Nro	Kohde	Arvo	Arvoluokka (LuTU)
2	Kusioja	Natura-alue Kiiminkijoki (SACFI1101202) Vesilain mukainen puro (kuvattu tarkemmin liite 20)	1
3	Sorsuanoja	Natura-alue Kiiminkijoki (SACFI1101202) Vesilain mukainen puro	1
5	Kusijärvi	Natura-alue Kiiminkijoki (SACFI1101202)	1
7	Pesämaan Hillikkosuo	Natura-alue Hillikkosuo (SACFI1106604), Hillikkosuo (AMO110144) (kaava-alueeseen rajautuvana)	1
23	Saunamaa S	Sararämeet (EN/VU) Saranevat (VU/NT)	3
24	Tynnyrikorpi NE	Sararämeet (EN/VU) Saranevat (VU/NT) Rimpinevat (EN/LC) Lyhytkorsiräme (VU/NT)	2



Kuva 6-25. Kaava-alueella sijaitsevat huomionarvoiset kohteet. Numerointi noudattaa luontoselvityksen mukaista kuvionumerointia (liite 20).

Kaava-alueelta on aikaisempia havaintoja seuraavista uhanalaisuusluokitukseltaan (Hyvärinen ym. 2019) silmälläpidettävistä (NT) lajeista: tulvakonnanlieko (*Lycopodiella inundata*), suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*) ja velttosara (*Carex laxa*). Velttosara on alueellisesti uhanalainen (RT) Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeen alueella (3a). Tulvakonnanliekohavainto on tehty 1970-luvulla kaava-alueen keskiosista ja havainto on nykyisin ojitetua suota. Suopunakämmekkää ja velttosaraa on tavattu aiemmin kaava-alueen itäisimmästä osasta, Sorsuanojan varrelta. Maastokäynnillä lajeja ei kuitenkaan havaittu enää miltään Sorsuanojan läheisistä suoalueista tai kosteikoista, joilta oli aiempia havaintoja. Maastotoselvityksissä Tynnyrikorven alueelta ei tehty havaintoja uusista huomionarvoisten lajien esiintymistä.

6.12 Suojelualueet

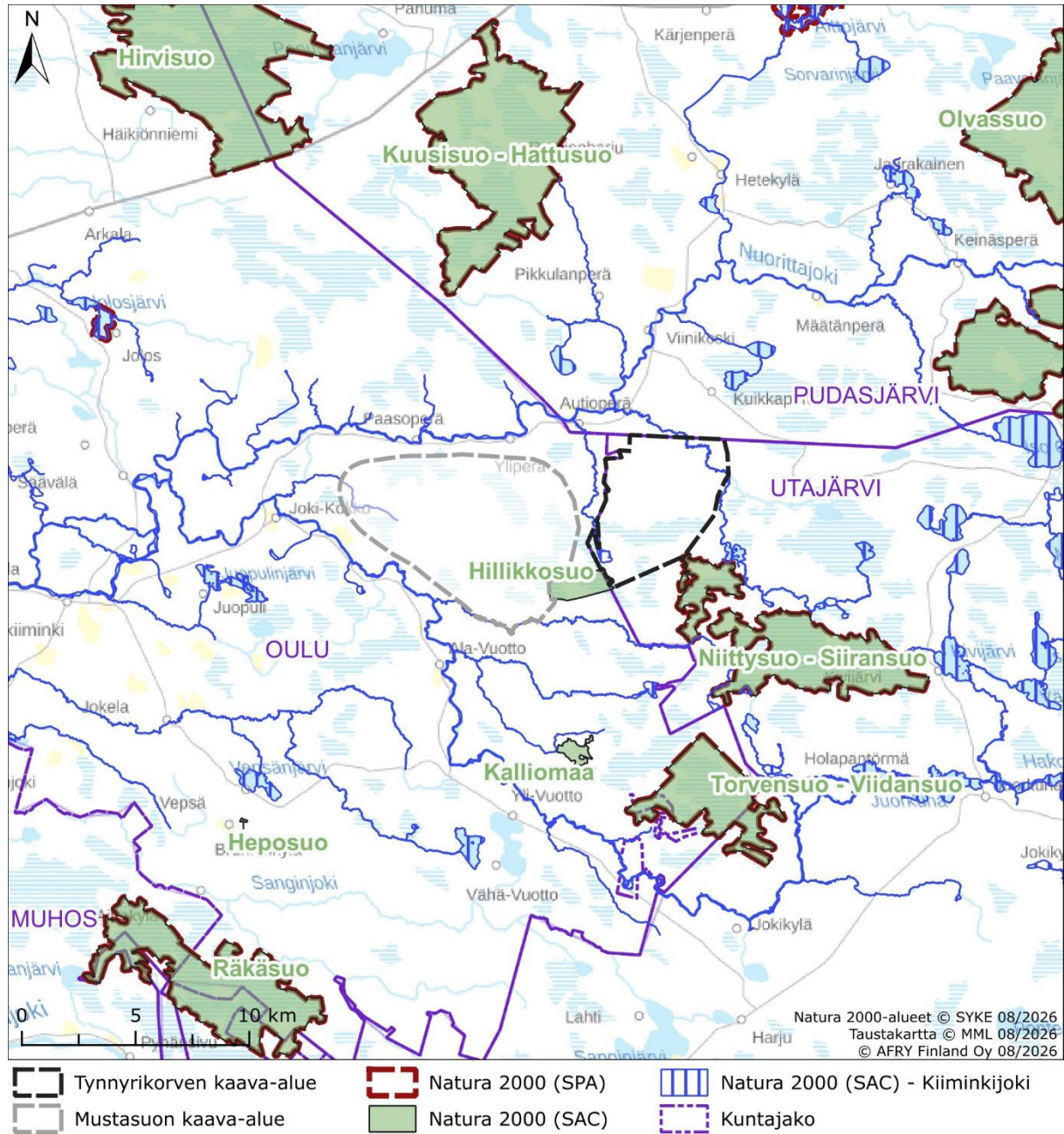
Kaava-alueella tai sen lähiympäristössä sijaitsee useita luonnonsuojelualueita, jotka on listattu taulukossa (Taulukko 6-11). Kohteet on esitetty myös kartoilla (Kuva 6-26, Kuva 6-27).

Taulukko 6-11. Kaava-alueesta 10 km etäisyydellä sijaitsevat Natura-alueet ja niihin sisältyvät muut suojelualueet sekä 2 km etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsevat muut suojelualueet.

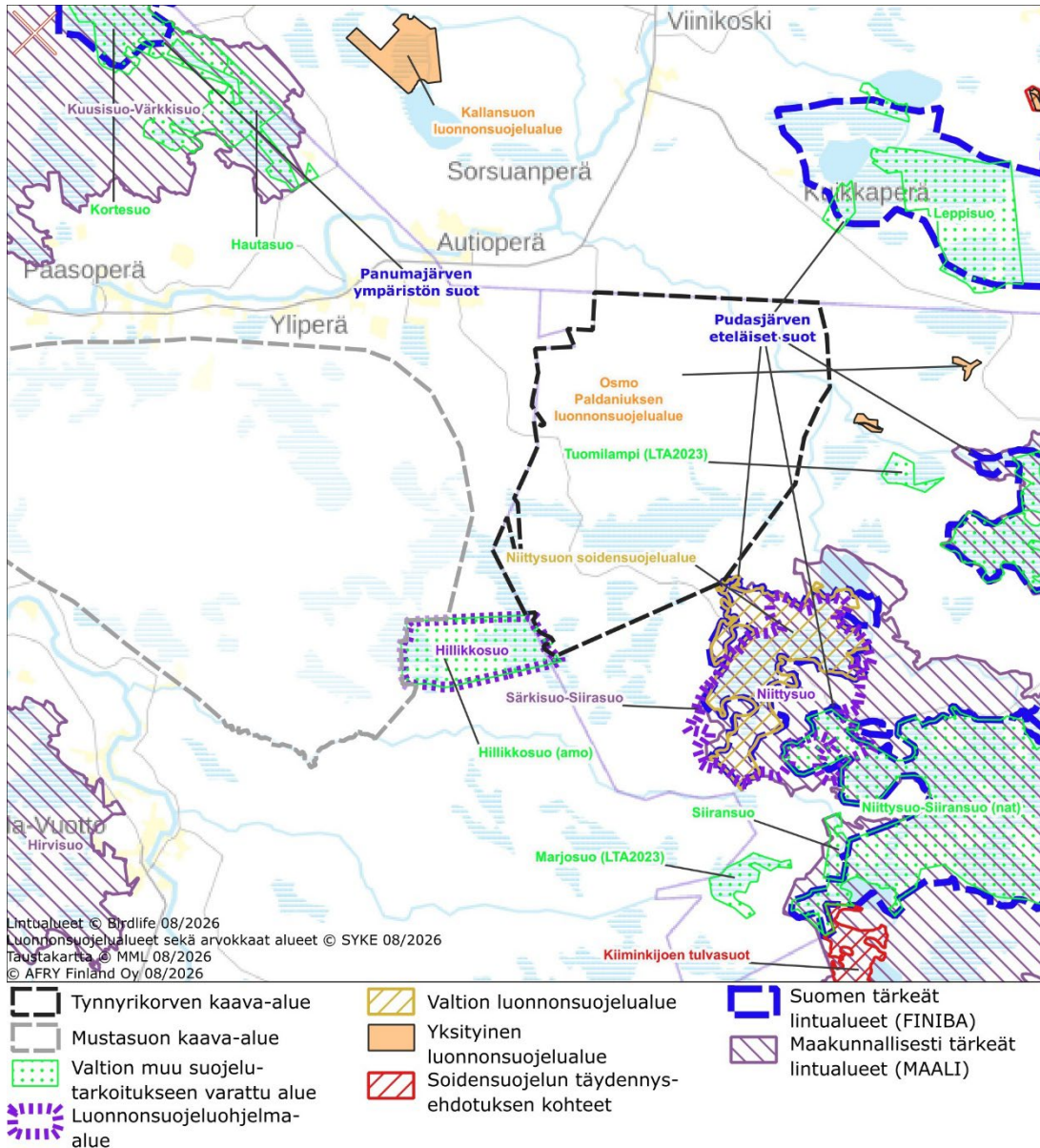
Luonnonsuojelualue tai arvokohde	Tyyppi	Etäisyys kaava-alueesta
Natura-alueet ja niihin sisältyvät muut luonnonsuojelualueet		
Kiiminkijoki (FI1101202)	Natura-alue (SAC)	Mustasuo: Kaava-alueella. Tynnyrikorpi: Kaava-alueella.
Hillikkosuo (FI1106604) Hillikkosuo (AMO110144)	Natura-alue (SAC) Vanhojen metsien suojeluohjelma	Mustasuo: Rajautuu kaava-alueeseen. Tynnyrikorpi: Rajautuu kaava-alueeseen.
Niittysuo–Siiransuo (FI1106001) Niittysuon soidensuojelualue (SSA110088) Niittysuo (SSO110432)	Natura-alue (SAC/SPA) Soidensuojelualue Soidensuojeluohjelma	Mustasuo: Noin 4,6 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Rajautuu kaava-alueeseen.
Torvensuo–Viidansuo (FI1106005) Torvensuo-Viidansuon luonnonsuojelualue (YSA117741) Torvensuo-Viidansuo (SSO110433)	Natura-alue (SAC/SPA) Yksityismaiden luonnonsuojelualue Soidensuojeluohjelma	Mustasuo: Noin 8,6 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 7,5 km kaava-alueesta.
Kuusisuo-Hattusuo (FI1103803) Kuusisuon-Hattusuon soidensuojelualue (SSA110080) Kuusisuo-Hattusuo (SSO110425)	Natura-alue (SAC/SPA) Soidensuojelualue Soidensuojeluohjelma	Mustasuo: Noin 7,1 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 10,0 km kaava-alueesta.
Kalliomaa (FI1106605)	Natura-alue (SAC)	Mustasuo: Noin 5,2 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 6,6 km kaava-alueesta.
Olvassuo (FI1103829) Oravisuon-Näätäsuon-Sammakosuon soidensuojelualue (SSA110082) Ryömän luonnonsuojelualue (YSA200009)	Natura-alue (SAC/SPA) Soidensuojelualue Yksityismaiden luonnonsuojelualue	Mustasuo: Noin 17,0 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 9,8 km kaava-alueesta.
Muut luonnonsuojelualueet		
Osmo Paldaniuksen luonnonsuojelualue (YSA230435)	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	Mustasuo: Noin 7,2 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 690 m kaava-alueesta.
Muita suojelu- ja arvokohteita		
Iso Särkisuo (kohde 13309)	Soidensuojelun täydennysohjelman kohde	Mustasuo: Noin 8,6 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 2,9 km kaava-alueesta.

Luonnonsuojelualue tai arvokohde	Tyyppi	Etäisyys kaava-alueesta
Tuomilampi (LTA2023) (MLO358275)	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue *	Mustasuo: Noin 7,6 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 1,5 km kaava-alueesta.
Sarvisuo-Mesisuo (Helmi) (MMS357067)	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue *	Mustasuo: Noin 11,4 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 4,3 km kaava-alueesta.
Leppisuo (MKS358821)	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue *	Mustasuo: Noin 7,8km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 1,3 km kaava-alueesta.
Pudasjärven eteläiset suot (810328)	FINIBA (valtakunnallisesti arvokas linnustoalue)	Mustasuo: Noin 4,6 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Rajautuu kaava-alueeseen.
Särkisuo-Siirasuo (810384)	MAALI (maakunnallisesti tärkeä lintualue)	Mustasuo: Noin 4,6 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Rajautuu kaava-alueeseen.
Hirvisuo (810360)	MAALI (maakunnallisesti tärkeä lintualue)	Mustasuo: Noin 1,7 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 8,3 km kaava-alueesta.
Kuusisuo-Värkkisuo (810374)	MAALI (maakunnallisesti tärkeä lintualue)	Mustasuo: Noin 1,4 km kaava-alueesta. Tynnyrikorpi: Noin 5,6 km kaava-alueesta.

* Valtion muut suojelutarkoituksiin varatut alueet ovat luonnonsuojelualueiksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettavat valtion alueet sekä sellaiset Metsähallituksen Luontopalvelujen hallinnassa olevat aluetyypit, jotka on perustettu Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoituksiin ja jotka kansallisessa suojelualuetaulukirjastossa luetaan "suojelualueiksi". Lisäksi niihin kuuluvat METSO-ohjelmaa varten valtiolle vapaaehtoisin kaupoin hankitut alueet.



Kuva 6-26. Kaava-alueen lähistöllä sijaitsevat Natura-alueet.



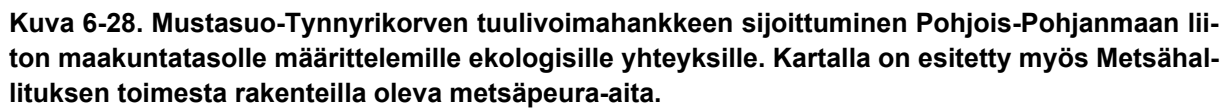
Kuva 6-27. Kaava-alueen lähistöllä sijaitsevat luonnonsuojelualueet.

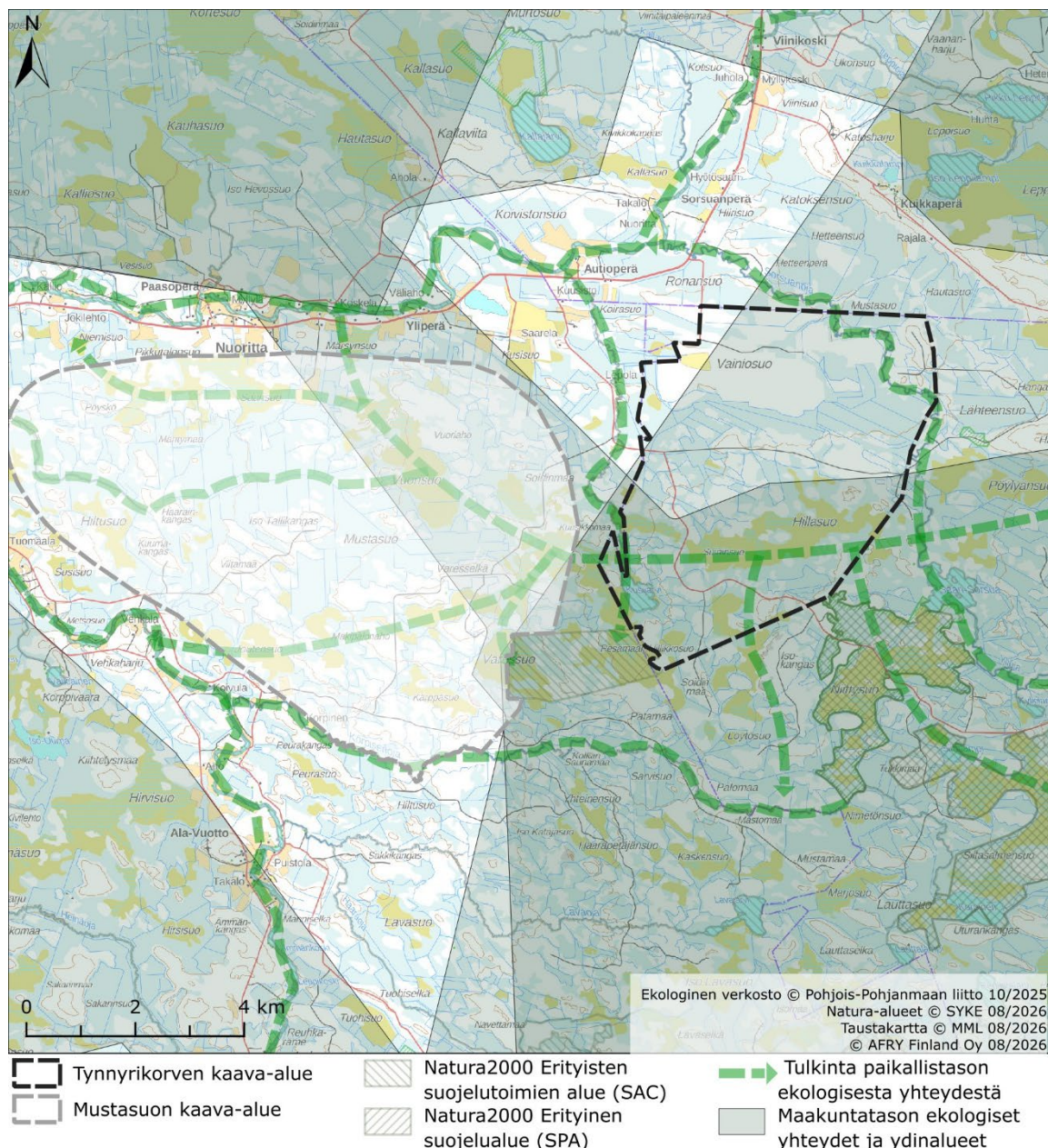
6.13 Ekologinen verkosto

Kaava-alueelle sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntatasolla tunnistettu Haapajärvi-Litokairan ekologinen yhteys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021; Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024) (Kuva 6-28). Maakuntatasolla tunnistettu ekologinen yhteys yhdistää toisiinsa kaksi luonnon ydinaluetta (kohteet 8 ja 9). Kaava-alueelle osin sijoittuva ydinalue (kohde 8) on laaja kokonaisuus erittäin arvokkaita suokokonaisuuksia, joka koostuu sekä Natura-alueverkoston suurimmista yhtenäisistä erämaa-alueista maakunnassa että kansainvälisesti tärkeistä linnusto-alueista (IBA). Ekologisen verkoston ydinalueen pääasiallisena perusteena ovat alueiden tärkeys maakotkan ja osittain metsäpeuran kannalta. Kaava-alueen pohjoispuoleinen ydinalue (kohde 9) on Natura-verkoston ja ekologisen verkoston solmukohta, jossa yhteys on määritelty tärkeäksi maakotkan ja metsähanhen kannalta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024)

Kaava-alueelle osin sijoittuvan ekologisen verkoston ydinalueen (kohde 8) keskeisiä alueita ovat mm. kaava-alueen lähelle sijoittuvat Hillikkosuo (FI1106604, SAC) ja Niittysuo-

Siiransuo (FI1106001, SAC/SPA) Natura-alueet, jotka edustavat arvokkaita suokokonaisuuksia, sekä Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202, SAC) kuuluvat vesistöt. Ydinalueita yhdistäviä yhteyksiä sijoittuu Tynnyrikorven kaava-alueen länsi- ja pohjoispuolelle. Näille yhteyksille sijoittuu laajoja luonnontilaisia tai sen kaltaisia avosoita ja metsiä sekä virtavesiä (Kuva 6-29). Ne toimivat kulkuyhteytenä todennäköisesti esimerkiksi saukolle ja suurpedoille. Lisäksi alueen kautta voi liikkua lentäen myös lintulajeja Natura-alueiden välillä. Tämä koskee erityisesti metsähanhea, joka on suojeluperusteena hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevien Niit-tysuo-Siiransuo (FI1106001, SPA) ja Torvensuo-Viidansuo (FI1106005, SAC/SPA) Natura-alueilla sekä hankealueen luoteispuolella sijaitsevien Kuusisuo-Hattusuo (FI1103803, SAC/SPA) ja Hirvisuo (FI1103830, SPA) Natura-alueilla. Kaksi viimeksi mainittua Natura-aluetta sijaitsevat ekologisen verkoston ydinalueella (kohde 9), joka on määritetty tärkeäksi met-sähanhen kannalta.





Kuva 6-29. Tulkinta Mustasuo-Tynnyrikorven alueelle sijoittuvista paikallisista ekologisista yhteyksistä.

Kaava-alueelle sijoittuvalla maakuntatason ekologisella yhteydellä on arvioitu olevan merkitystä metsäpeuran liikkumisen kannalta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021 & 2024). Kaava-alue sijoittuu metsäpeuran Suomenselän kantojen pohjoispuolelle alueelle, joka ei nykyisellään tietävästi kuulu kannan elinalueisiin, eikä sen kautta kulje talvi- ja kesälaidunten välisiä vaellusyhteyksiä. Kaava-alueella voi liikkua ajoittain metsäpeurayksilöitä. Metsähallitus on toteuttamassa Pohjois-Pohjanmaalle metsäpeura-aidan, jonka tarkoitus on turvata metsäpeuran perimää pitkällä tähtäimellä (Metsähallitus 2025). Aita valmistuu syksyllä 2027 ja se tulee olemaan pituudeltaan noin 73 km. Aita sijoittuu Mustasuon ja Tynnyrikorven kaava-alueen eteläpuolelle itä-länsisuuntaisesti (Kuva 6-28) estäen metsäpeuran liikkumisen alueelle. Aita ohjaa ja myös rajoittaa hirtien ja suurpetojen liikkumista pohjoiseteläsuunnassa.

Metsähallitus (2024) on rajannut alue-ekologisessa suunnittelutyössä muutamia kaava-alueella sijaitsevia ekologisia yhteyksiä tukevia kohteita. Kolme suoelinympäristön kohdetta sijaitsee Hillasuon eteläpuolella Tynnyrikorven kaava-alueella. Kusijärven luoteispuolelta Mustasuon ja Tynnyrikorven kaava-alueiden rajan tuntumasta löytyy yksi pienialainen suoelinympäristökohde.

Suunniteltu kaava-alue soveltuu erittäin hyvin eläinten kulkuyhteydeksi luonnon ydinalueiden välillä. Alue on nykytilassa asumatonta ja rakentamatonta. Kaava-alueen metsät ovat pääasiassa metsätalouskäytössä, mutta laajoja avohakkuita ei ole tehty. Puustoiset alueet, myös taousmetsät, soveltuvat monien eläinten kulkuyhteyksiksi. Metsien keskellä on laajoja suoalueita, jotka voivat toimia esimerkiksi osana suurpetojen saalistusalueita. Laajat nykytilassa rakentamattomat avosuot tekevät alueesta erämaisen, mikä mahdollistaa myös arkojen, ihmistä välttelevien suurpetojen liikkumisen alueen halki pohjois- ja eteläpuolilla sijaitsevien Natura-alueiden välillä.

Tynnyrikorven kaava-alueella sijaitseva Suininsuo on laaja (276 ha) luonnontilainen suoalue, jota voidaan pitää suoalueilla elävien eläinten näkökulmasta paikallisella tasolla luonnon ydinalueena. Lisäksi vain reunoiltaan ojitettuja laajoja avosoita ovat Tynnyrikorven kaava-alueella Hillasuo ja Pesämaan Hillikkosuo. Näillä suoalueilla ei ole havaittavissa merkittävää kuivahtamista tai kasvillisuuden muutoksia. Alueen virtavedet Kusioja ja Sorsuanoja toimivat kulkuyhteytenä vesistössä liikkuville eläimille kuten saukolle. Uomien rantavyöhykkeet ovat pääosin luonnontilaisia, joten ne tarjoavat suojaa maata pitkin liikkuville lajeille.

6.14 Liikenne

Tiestö ja kuljetusreitit

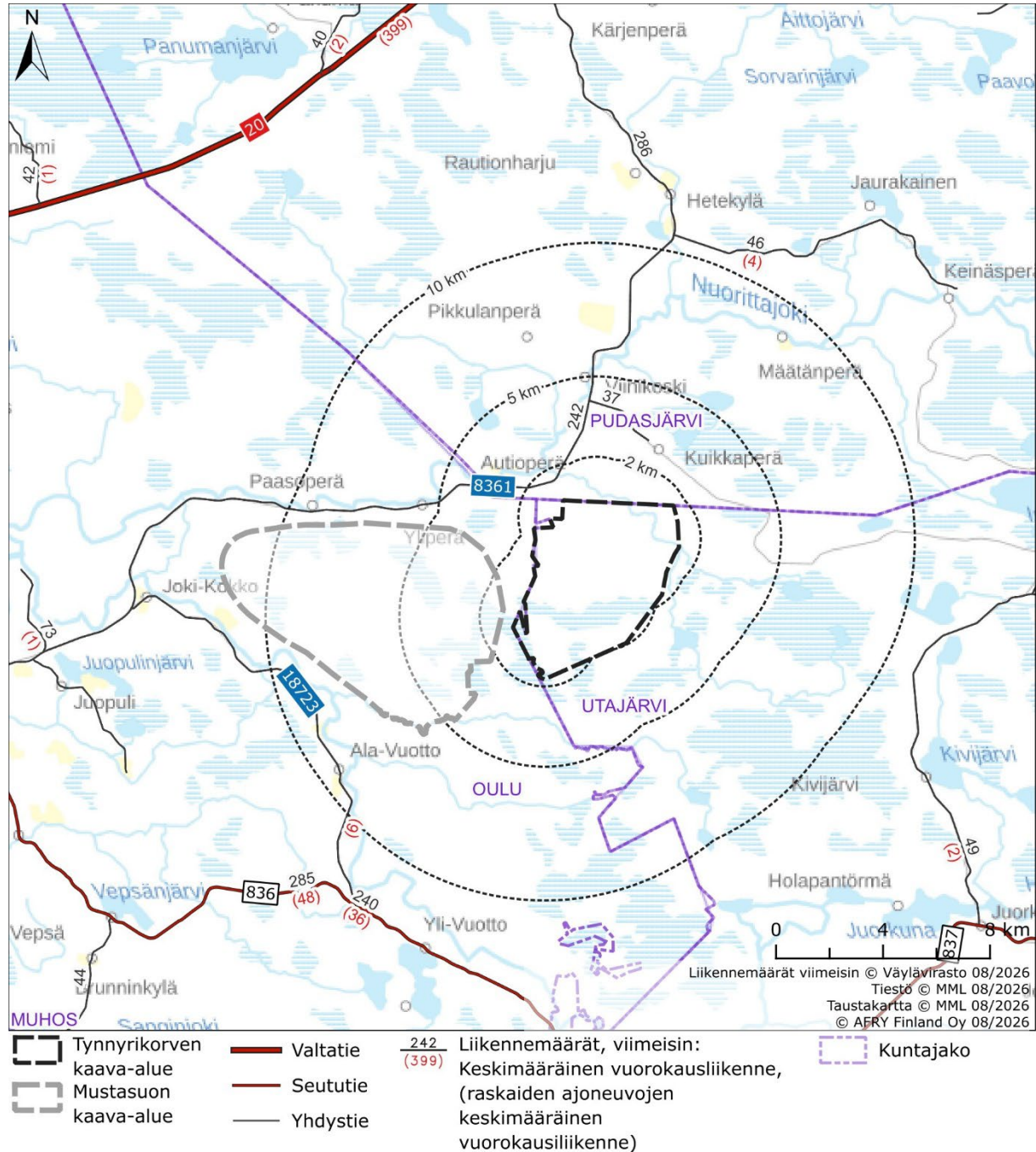
Tuuli- ja aurinkovoimapuiston kaava-alueelle ei sijoitu yleisiä teitä, mutta se on kuitenkin saatavutettavissa useista eri suunnista tieverkkoa pitkin. Kaava-alueen sivuuttaa pohjoisen puolelta yhdystie 8361 (Hetekyläntie), joka kytkee hankealueen valtatiehen 20 pohjoisen suunnassa sekä Oulun suuntaan johtaviin seututeihin 833 ja 834 lännen suunnassa. Kaava-alueen sivuuttaa lännen puolelta yhdystie 18723 (Alavuotontie), joka kytkee kaava-alueen etelässä seututeiden 836 ja 837 kautta Utajärven ja Puolangan suuntiin. Idän puolelta kaava-alueen sivuuttaa päättävä yhdystie 18724 (Olvasjärventie), joka muuttuu loppupäässään yksityistieksi.

Kaava-alueen läheisyydessä kulkevat yleiset ovat pääosin vähäliikenteisiä, mutta suuremmilla pääväylillä liikennettä on enemmän. Kaava-alueen läheisten yleisten teiden liikennemäärät (tuulivoimapuiston kohdalla) vuonna 2023 olivat seuraavat (Väylävirasto 2025):

- Yhdystie 8361, kaava-alueen kohdalla: 242 ajoneuvoa vuorokaudessa (ajon/vrk), josta raskasta liikennettä 20 ajoneuvoa (Raskaan liikenteen osuus 8 % kokonaisliikennemäärästä)
- Seututie 833, Ylikiimingissä: 2 608 ajon/vrk, josta raskasta 158 ajon (6 %)
- Seututie 833, länteen: 2 100 ajon/vrk, josta raskasta 133 ajon (6 %)
- Seututie 834, etelään: 1 122 ajon/vrk, josta raskasta 81 ajon (7 %)
- Yhdystie 18723: 102 ajon/vrk, josta raskasta 6 ajon (6 %)
- Seututie 836: 240 ajon/vrk, josta raskasta 36 ajon (15 %)
- Seututie 837, itään: 579 ajon/vrk, josta raskasta 67 ajon (12 %)
- Yhdystie 8361, pohjoiseen: 286 ajon/vrk, josta raskasta 27 ajon (9 %)
- Valtatie 20, itään: 3 337 ajon/vrk, josta raskasta 282 ajon (8 %)

- Yhdystie 18724: 49 ajon/vrk, josta raskasta 2 ajon (4 %).

Kaava-alueen läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät vuodelta 2023 on esitetty kuvassa (Kuva 6-30).



Kuva 6-30. Hankealueen läheiset yleiset tiet sekä niiden keskimääräiset liikennemäärät vuonna 2023. Raskaan liikenteen määrä on esitetty suluissa. (Väylävirasto 2025)

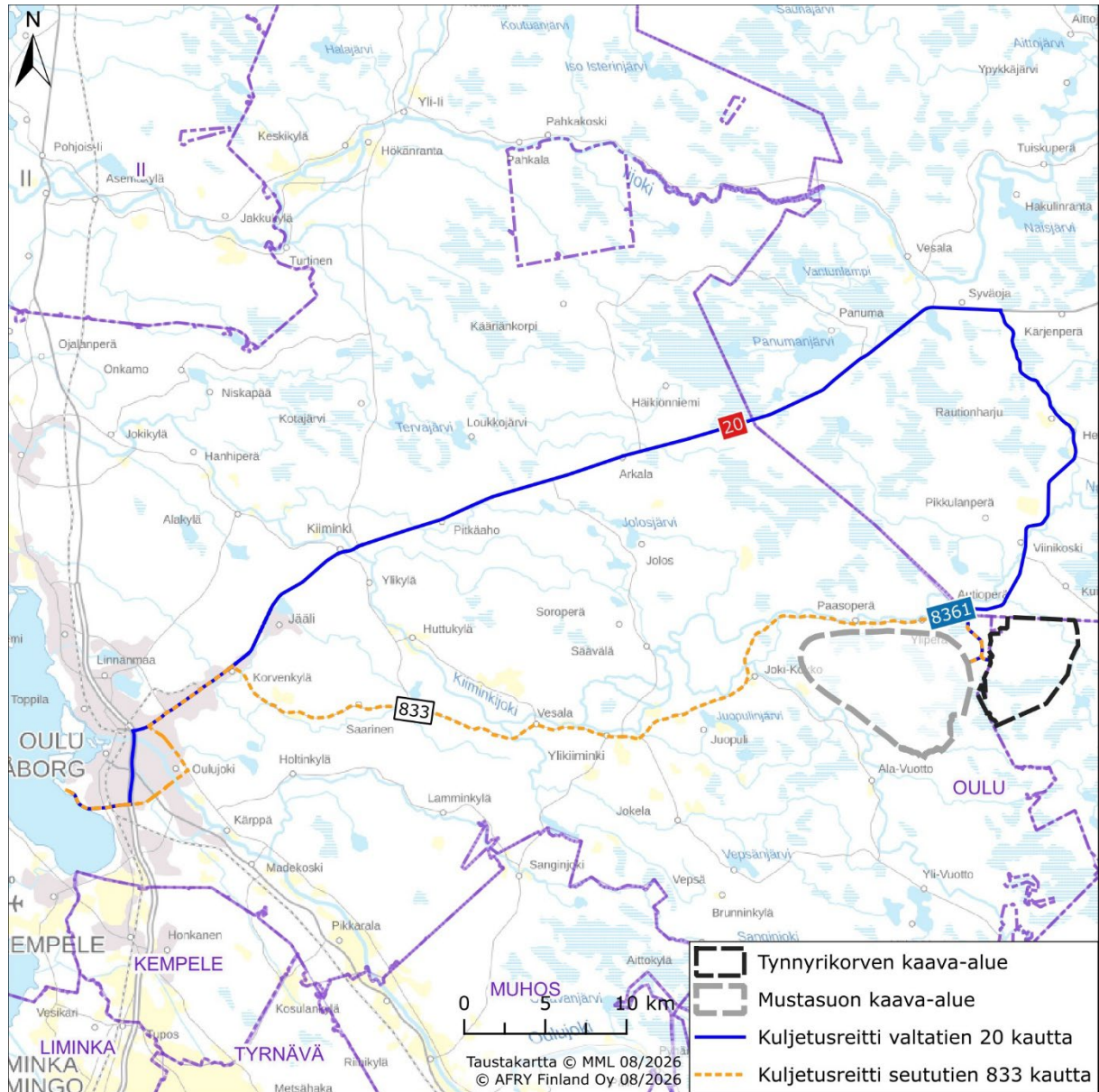
Tuulivoimapuistoa ympäröivien teiden nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h. Yksittäisissä kohdissa asutuskeskittymien läheisyydessä esiintyy myös 60 km/h nopeusrajoitusta. Ympäröivät tiet ovat pääosin päällystetty asfaltilla. Vain yhdystiet 18723 ja 18724 ovat sorapäällysteisiä. Kelirikkoa ja painorajoituksia on esiintynyt kaava-alueen läheisillä yleisillä teillä ainakin seututiellä 836 sekä yhdysteillä 8361 ja 18724. Myös osalla kaava-alueelle johtavista yksityisteistä

on esiintynyt kelirikkoa. Kaava-alueen läheiseltä tieverkolta puuttuu pääosin valaistus, mutta esimerkiksi Ylikiimingin kohdalla on pidempi valaistu jakso. (Väylävirasto 2025)

Kaava-alueella ja sen läheisyydessä on laaja yksityisteiden verkosto. Liikennöinti kaava-alueelle pyritään järjestämään mahdollisimman paljon nykyistä tieverkkoa hyödyntäen ja sitä kunnostetaan mahdollistamaan hankkeen rakentaminen ja toiminta. Hankkeessa parannetaan nykyistä tieverkkoa noin 14,1 kilometriä ja rakennetaan uusia teitä noin 11,7 kilometriä.

Tuulivoimaloiden osien, tarvittavien maa-ainesten sekä muiden hankkeeseen liittyvän kuljetusliikenteen reitit varmistuvat hankkeen tarkemman suunnittelun myötä. Kuljetusreitteihin vaikuttavat muun muassa satama, josta tuulivoimaloiden osat kuljetetaan, liikenneinfran kunto ja liikennöitävyys sekä käytettävän maa- ja kiviaineksen määrä ja ottopaikat. Todennäköisin satama, joiden kautta tuulivoimaloiden osat kuljetetaan, on hankkeen tässä suunnitteluvaiheessa Oulun satama. Rakentamisessa tarvittavia maa- ja kiviaineksia on suunniteltu hankkia kaava-alueen rakentamisesta saatavista massoista sekä läheisiltä maa-ainesten ottoalueilta.

Kaava-alue on saavutettavissa Oulun sataman alueelta suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoa pitkin valtatie 20 suunnasta. Valtatieltä 20 potentiaalisimmat kuljetusreitit kaava-alueelle kulkevat joko seututien 833 tai yhdystien 8361 kautta, jotka eivät tosin kuulu viralliselle erikoiskuljetusreitistölle. Yhdystietä 8361 pitkin matkaa kaava-alueelle kertyy noin 95 kilometriä ja seututietä 833 pitkin noin 70 kilometriä. Oulun kaupungin alueella on erityisesti suurikokoisten tuulivoimakomponenttien kannalta haastavia liittymäalueita ja korkeusrajoitteita, joten eri komponenteilla voi olla erilaisia kuljetusreittejä alueella. Seututiellä 833 ja Yhdystiellä 8341 ei ole ollut aiemmin tuulivoimakomponenttien kuljetuksia, joten niiden käytettävyys (riittävä tilat kuljetuksilla ja siltojen kantavuus) on arvioitava tarkemmin. Kaava-alueen läheisyyteen pystyy kuljettamaan nykyisillä tierakenteilla reilun 300 tn kuljetuksia. Tarvittaessa haastaviin kohteisiin on tehtävä parannustoimenpiteitä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022) Tuulivoimakomponenttien potentiaaliset kuljetusreitit Oulun satamasta hankealueelle on esitettyä kuvassa (Kuva 6-31).



Kuva 6-31. Tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetusreitit Oulun satamasta hankealueelle.

Tieliikenneonnettomuudet

Kaava-alueen läheisillä yleisillä teillä (yhdystiet 8361, 18723 ja 18724, seututiet 836 ja 837) on tapahtunut vuosien 2019–2023 aikana yhteensä 12 tieliikenneonnettomuutta, joista 2 johti henkilövahinkoon. Yksikään onnettomuuksista ei johtanut kuolemaan. Seututien 833 osalta onnettomuuksia on enemmän Ylikimingin taajaman alueella ja lähempänä Vt 20:tä on tapahtunut yksi kuolemaan johtanut yksittäisonnettomuus. Valtatien 20 alueella onnettomuuksia on tapahtunut enemmän ja sen alueella on tapahtunut kolme kuolemaan johtanutta onnettomuutta (2 kohtaamisonnettomuutta ja 1 jalankulkuonnettomuus). (Ramboll Finland Oy 2024) Tieliikenneonnettomuusaineistossa on mukana kaikki onnettomuudet, jotka poliisi on kirjannut järjestelmänsä. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta peittävyys on 100-prosenttinen, mutta suuri osa henkilö- ja omaisuusvahinkoihin johtavista onnettomuuksista jää tilastojen ulkopuolelle edustavuuden ollessa sitä huonompi mitä lievemmat ovat seuraukset.

Muu liikenneverkko

Kaava-alueen läheisyydessä ei kulje rautateitä. Kaava-aluetta lähin lentoasema sijaitsee Oulussa noin 50 kilometrin etäisyydellä lännessä. Kaava-alue ei sijoitu lentoaseman ilmatilan korkeusrajoitusalueelle. Lähimmät lentopaikat, eli valvomattomat pienlentokentät, sijaitsevat noin 40 km lounaaseen Ahmosuolla ja noin 40 kilometriä pohjoiseen Pudasjärvellä (Lentopaikat 2024).

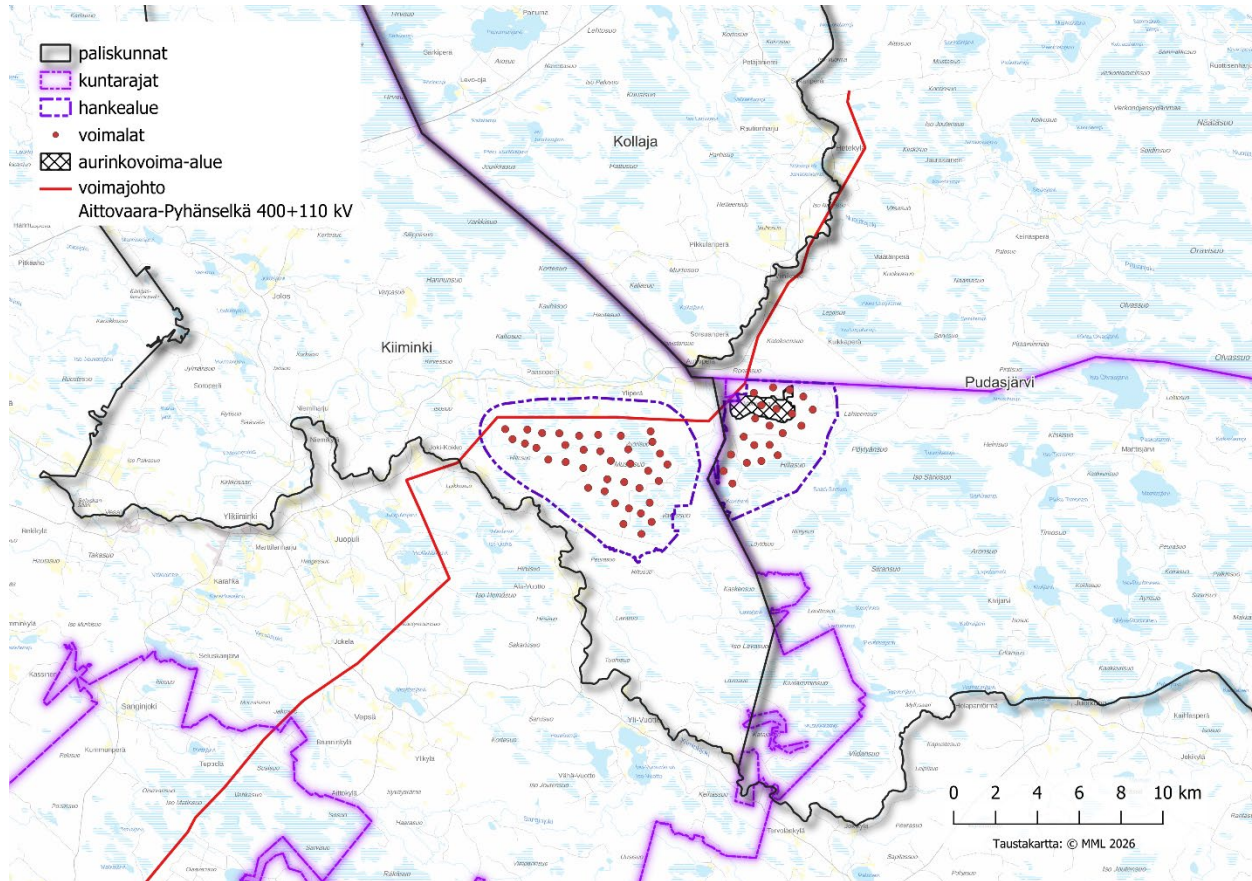
6.15 Porotalous

Paliskuntain yhdistyksen ja poronhoidon huomioinnin oppaiden mukaan poronhoito on yksi perinteisistä maankäyttömuodoista pohjoisessa Suomessa (Paliskuntain yhdistys 2014). Poronhoito vaatii laajoja alueita, minkä vuoksi muut maankäyttömuodot vaikuttavat yleensä aina jollain tavalla poronhoitoon.

Poronhoitoa turvaa poronhoitolaki. Poronhoito perustuu vapaaseen laidunnusoikeuteen ja yhtenäisiin laidunnusalueisiin (Poronhoitolaki 14.9.1990/848, erityisesti 2 § ja 3 §). Lisäksi poronhoidon huomiointi maankäyttöhankkeissa on varmistettu maakuntakaavoituksen kautta. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a) on kirjattu poronhoitoalueelle suunnittelumääräys: "Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa."

Tämän lisäksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamiselle on molemmille annettu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b) yleismääräyksiä, joissa molempien osalla on kohta "Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon / aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä."

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu Kiimingin ja Pudasjärven paliskunnan alueelle (Kuva 6-32). Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohto ulottuu pieneltä osin myös Kollajan paliskunnan alueelle. Tynnyrikorven osa hankkeesta sijoittuu Pudasjärven paliskunnan alueelle. Tällä hetkellä poronhoitoon vaikuttavat Pudasjärven paliskunnan alueella erityisesti petotilanne, suunniteltu tuulivoimatuotanto, turvetuotanto, matkailu ja virkistys, laajeneva vapaa-ajan asuminen ja liikenne sekä metsätalous. Lisäksi ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät poronhoitoalueella nopeimmin sillä Suomen poronhoitoalueella lämpötilan nousu on ylittänyt maapallon keskimääräisen lämpenemisnopeuden 2–3-kertaisesti, mikä osaltaan vaikuttaa elinkeinon harjoittamismahdollisuuksiin (esim. Rasmus ym. 2023).

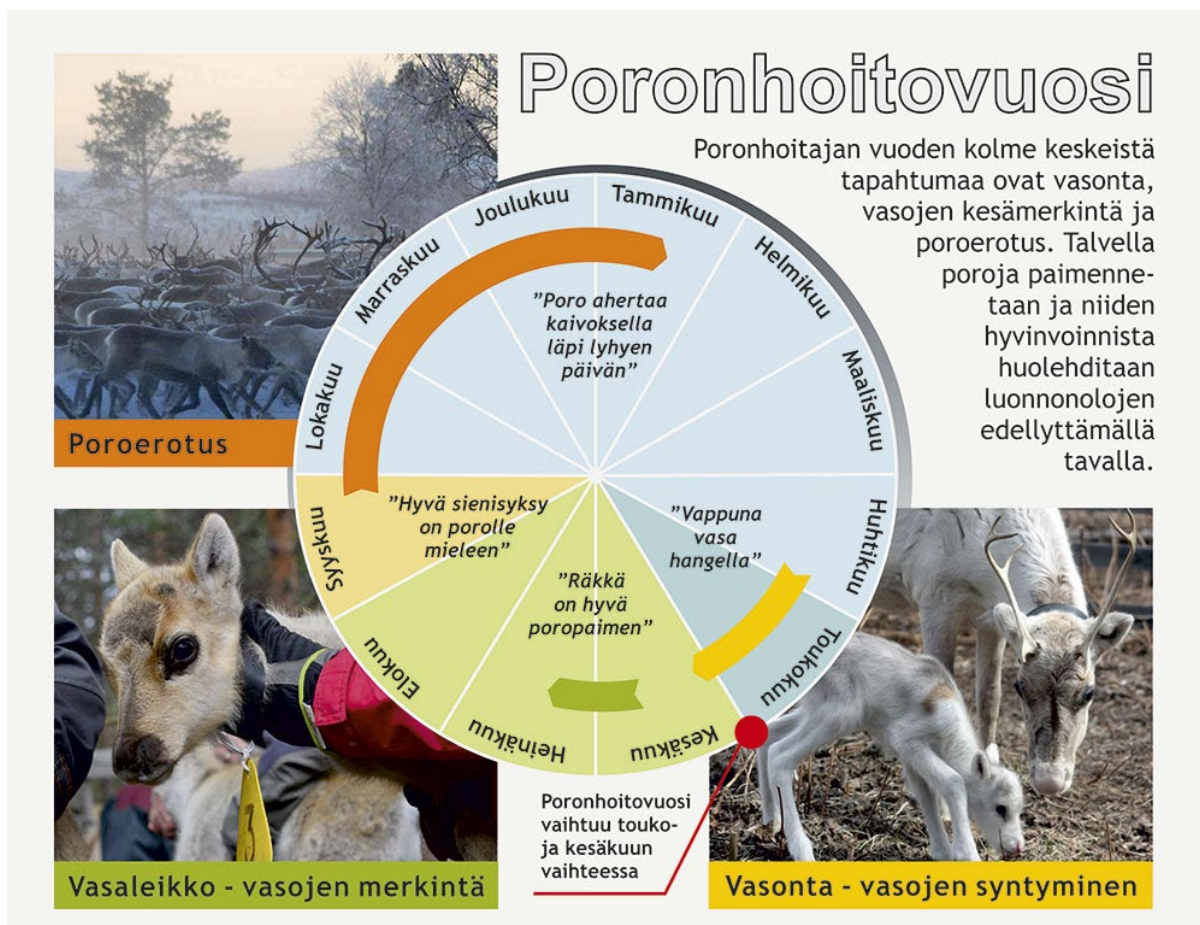


Kuva 6-32. Hankealueen sijainti, sähkönsiirron reitti sekä paliskuntien rajat.

6.15.1 Poronhoitovuosi

Poronhoitotyö perustuu porojen luontaiseen käyttäytymiseen, minkä vuoksi työt vaihtelevat vuodenaikojen mukaan (Kuva 6-33). Työt tehdään maastossa, ja töiden määrä vaihtelee huomattavasti eri kausina. Kiivaimmat työjaksot ovat vasanmerkintä (kesä-heinäkuu) ja poroerotuskausi (syykuun loppu – tammikuu). Poronhoidossa keskeinen tapahtuma on lisäksi vasonta (huhti-kesäkuu). (Paliskuntain yhdistys 2026)

”Poronhoitovuosi päättyy toukokuun loppuun (31.5.) ja vastaavasti uusi alkaa kesäkuun alussa (1.6.). Poronhoitotöissä hyödynnetään porojen luontaista käyttäytymistä. Kesällä rakkäajan alettua porot kerääntyvät luonnostaan tokkiin, jolloin niitä on helpompi koota ja kuljettaa aitaan vasanmerkintää varten. Syksyllä rykimäaikaan hirvaat kokoavat vaatimia rykimäparttioihin ja vartioivat niitä tarkoin. Hirvas pitää oman parttionsa tehokkaasti koossa, mikä helpottaa huomattavasti tokan kokoamista ja kuljettamista erotusaitaan. Kiivaimpia työjaksoja ovat kesä-heinäkuulle sijoittuva vasanmerkintä sekä syykuun lopulta tammikuulle kestävä poroerotuskausi. Kesällä korjataan ja kunnostetaan aitoja sekä tehdään heinää ja lehtikerppuja ja nostetaan kortetta talven varalle.”



Kuva 6-33. Poronhoidon vuosikello. Lähde: Paliskuntain yhdistys (2026).

6.15.2 Pudasjärven paliskunta (Paliskuntain yhdistys 2025a)

Kotikunta:	Pudasjärvi
Pinta-ala:	2006,3 km ²
Suurin sallittu eloporomäärä:	2200
Poronmistajia:	60

Pudasjärven paliskunta kuuluu Pudasjärven merkkipiiriin ja sijaitsee Pudasjärven ja Utajärven kuntien alueella. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Pudasjärven Livon, idässä Pintamon ja lännessä Kiimingin ja Kollajan paliskuntiin. Paliskunnan eteläraja on samalla poronhoitoalueen eteläraja. Paliskunnan aluetta rajaa etelässä Kiiminkijoki, lännessä osittain Nuorittajoki, luoteessa osittain Livojoki ja koillisessa Pärjänjoki ja Vihantaoja. Muutoin rajat kulkevat metsä- ja suoalueiden halki (Kuva 6-34).

Paliskunnan maapinta-alasta 38 % on valtionmaata ja 62 % muiden maanomistajien omistuksessa. Paliskunnan alueella harjoitetaan voimakkaasti turvetuotantoa. Alueelle sijoittuu myös Olvassuon luonnonpuisto ja useita soidensuojelualueita. Paliskunnassa ei ole este- ja laidunaitoja. Erotusaitoja on yhteensä seitsemän. Osassa kiintoaitoja on myös syöttöaidat.

Asutus painottuu paliskunnan pohjoisosaan, jossa sijaitsee Pudasjärven kaupungin keskustaajama. Paliskunnan alueen suurimmat kylät ovat Taipaleenharju sekä Hirvaskoski-Korentokylä. Hetekylä sijoittuu lännessä paliskunnan rajalle.

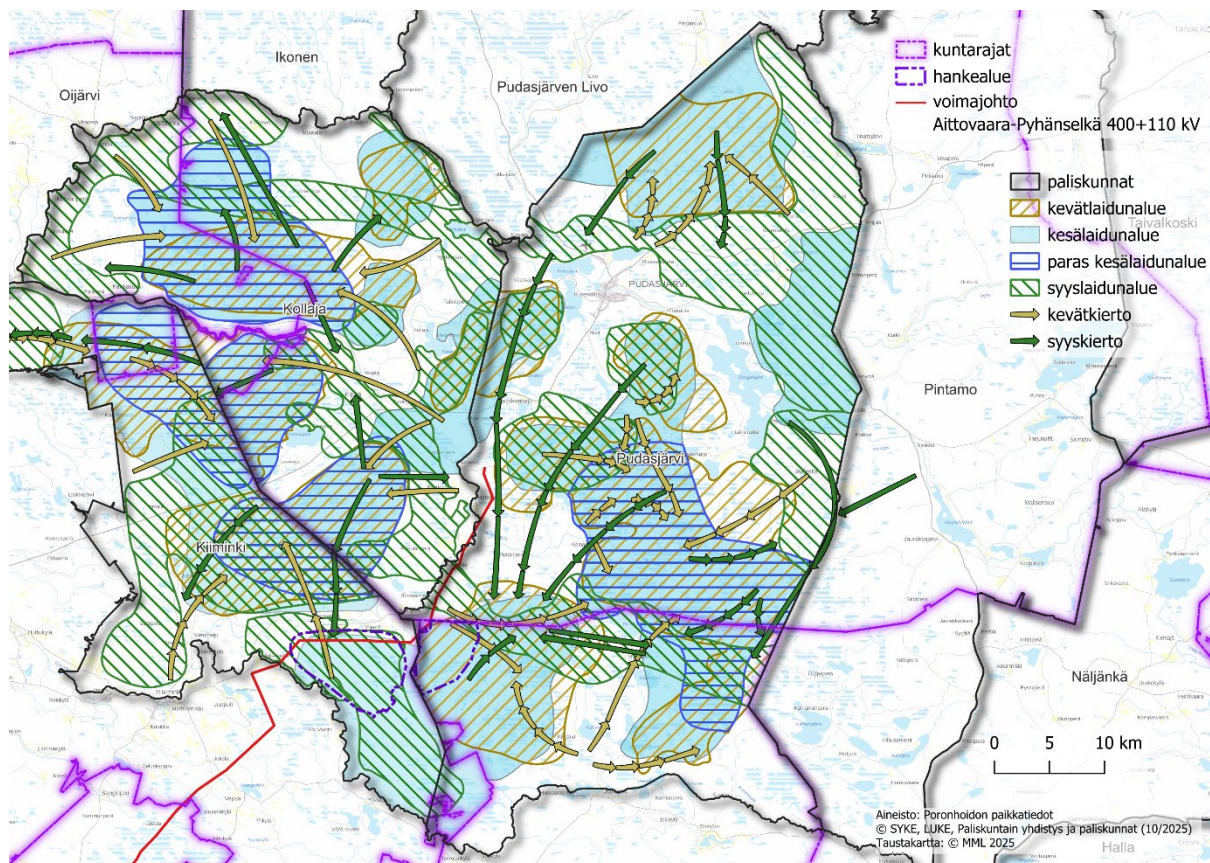
Valtatie 20 eli Kuusamontie kulkee paliskunnan alueen halki. Porokolareita on alueella varsi paljon. Auton alle jääneitä poroja oli vuonna 2024 kirjattuna Pudasjärvellä 197 kpl (koko Suomessa yhteensä 4547 kpl). Autovahinkojen määrä oli vuonna 2024 Pudasjärvellä viidenneksi suurin Suomen paliskunnista. (Paliskuntain yhdistys 2025b)

Pudasjärven paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 2200 ja poronomistajia 60. Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen lähistöllä laiduntaa paliskunnan mukaan keväisin, kesäisin ja syksyisin muutamia satoja.

Paliskunnilla on erilaisia laitumia, jotka ovat osittain toisistaan erillisiä, osittain päällekkäisiä: jäkälä- ja luppolaitumet, talvi-, kesä-, kevät- ja syyslaidunalueet sekä talvi- ja kesälaitumista mahdollisesti erotettuina parhaat laitumet. Lisäksi voidaan erottaa ohut- ja paksulumiset alueet, joista ohutlumiset ovat porojen ravinnonkaivun kannalta edullisimpia talvella, paksulumiset taas hankalimpia. Laidunalueiden ja rakenteiden välistä siirtymistä ja vaeltamista kuvataan syys- ja kevätkiertona sekä kuljetusreiteinä.

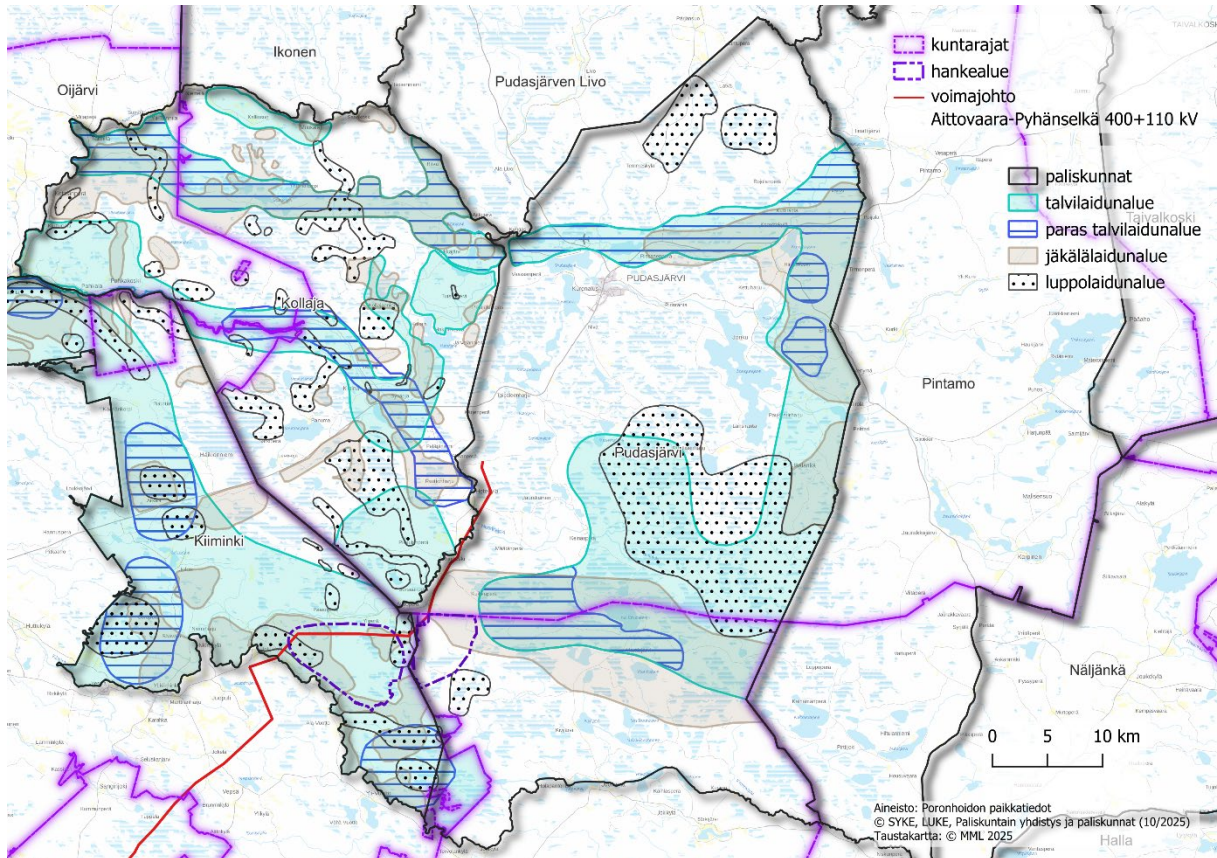
Paliskunnalla voi olla kämppiä (porokämpät) ja erilaisia aitarakennelmia: laidunaitoja, erotusaitoja, siirtoaitoja, pyyntiaitoja, työaitoja ja esteaitoja. Aidoissa läpikulun mahdollistavat veräjät. Lisäksi on kokoamisalueita, joilla tarkoitetaan pienehköä laidunaluetta, johon porot kootaan (tai johon porot kokoontuvat) syksyllä tai talvella. Kokoamisalueet helpottavat porojen kokoamista erotuksiin. Syksyllä alueet voivat olla tärkeitä rykimän kannalta.

Pudasjärven paliskunnan kevät-, kesä- ja syyslaidunalueet sekä kevät- ja syyskierron reitit ovat kartalla kuvassa (Kuva 6-34) ja talvi-, jäkälä- ja luppolaidunalueet kuvassa (Kuva 6-35). Kevätlaitumia on yhteensä 873 km² (44 % paliskunnan pinta-alasta) ja ne sijoittuvat paliskunnan eri osiin. Laajimmat kevätlaidunalueet ovat keski- ja eteläosissa Olvassuon ympäristössä. Kesälaitumet sijoittuvat kevätlaidunten kanssa pääosin samoille alueille. Niiden pinta-ala yhteensä 1000 km² eli 50 % koko paliskunnan pinta-alasta. Laajimmat ja parhaimmat kesälaidunalueet ovat Olvassuon ympäristössä. Syyslaitumia on yhteensä 707 km² (35 % paliskunnan pinta-alasta). Niitä on paliskunnan eri puolilla, laajimpien sijaitessa koillisosassa.



Kuva 6-34. Pudasjärven paliskunnan kevä-, kesä- ja syyslaidunalueet sekä kevä- ja syyskierron reitit. Kartalla myös viereisten paliskuntien vastaavat laitumet ja reitit.

Talvilaitumia on pohjoisessa valtatie 20:n varressa, paliskunnan itäreunalla sekä Olvassuon ympäristössä yhteensä 656 km² (33 % paliskunnan pinta-alasta). Parhaimmat talvilaitumet ovat Kuusamontien varressa sekä Olvassuon alueen länsiosassa (Kuva 6-35).



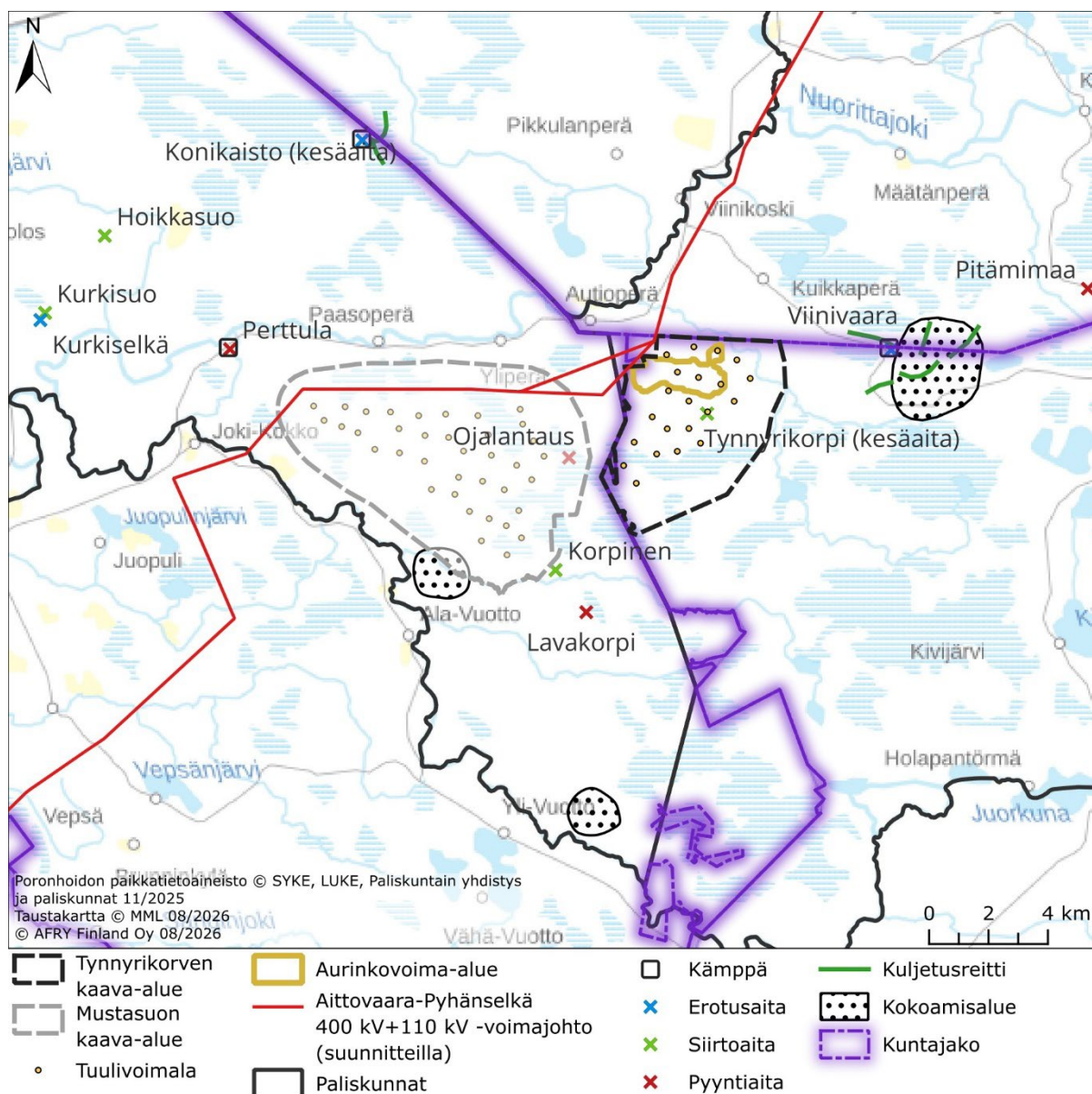
Kuva 6-35. Pudasjärven paliskunnan talvi-, jäkälä- ja luppolaidunalueet. Kartalla myös viereisten paliskuntien vastaavat laitumet.

Pudasjärven paliskunnan alueella osayleiskaavoitettava alue sijoittuu kokonaisuudessaan kevät- ja kesälaidunalueelle sekä pieneltä osin koillisessa syyslaidunalueelle. Alueella ja sen läheisyydessä itäpuolella kulkee myös paliskunnan kevät- ja syyskierron reittejä. Alueelle sijoituvan kevtälaitumen pinta-alasta hankealueella on 14 %, kesälaitumesta 16 % ja syyslaitumesta 0,6 %. Syyslaitumelle ei sijoitu voimaloita. Voimaloita ja aurinkovoimaa sijoittuu myös jäkälälaitumelle.

Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohto sijoittuu Pudasjärven paliskunnan reuna-alueelle kulkien syyslaitumen halki ja kevtälaitumen reunalla. Voimajohto kulkee jäkälälaidunalueen reunalla.

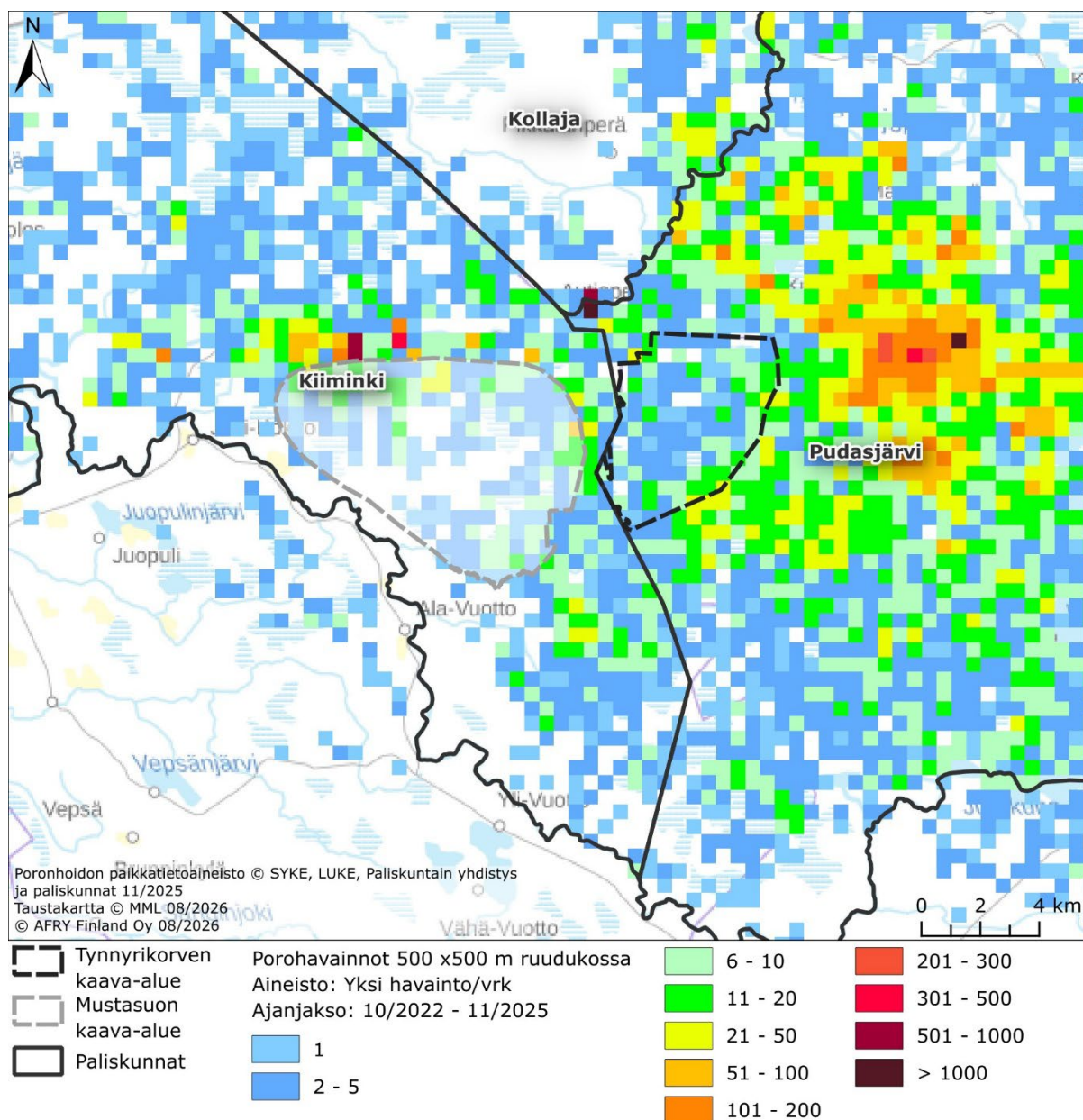
Pudasjärven paliskunnan lähin erotusaita on Viinivaarassa lähes viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista (etäisyys 4,7 kilometriä, Kuva 6-36). Erotusaidan yhteydessä on myös kämpä ja kokoamisalue kuljetusreitteineen. Viinivaara on yksi paliskunnan keskeisiä erotusaitoja, sillä alueen porot käsitellään kesällä ja syksyllä Viinivaarassa ja keväisin merkitään vassoja. Osayleiskaavoitettavan alueen keskellä on Tynnyrikorven kesäsiirtoaita, joka sijoittuu lähelle suunniteltua aurinkovoima-aluetta. Aitaa on käytetty vasamerkinnä, mutta paliskunnan mukaan aita ei ole ollut viime vuosina käytössä.

Osayleiskaavoitettavalla alueella ja sen ympäristössä on useita poronhoidon rakenteita, kuten aitoja. Osa on ympärivuotisessa käytössä, osa taas on väliaikaisia ja käyttö painottuu tiettyyn vuodenaikaan. Paliskuntien välillä ei ole raja-aitoja, joten samoilla laitumilla laiduntaa tavallisesti usean paliskunnan poroja.



Kuva 6-36. Poronhoidon rakenteet hankealueen läheisyydessä.

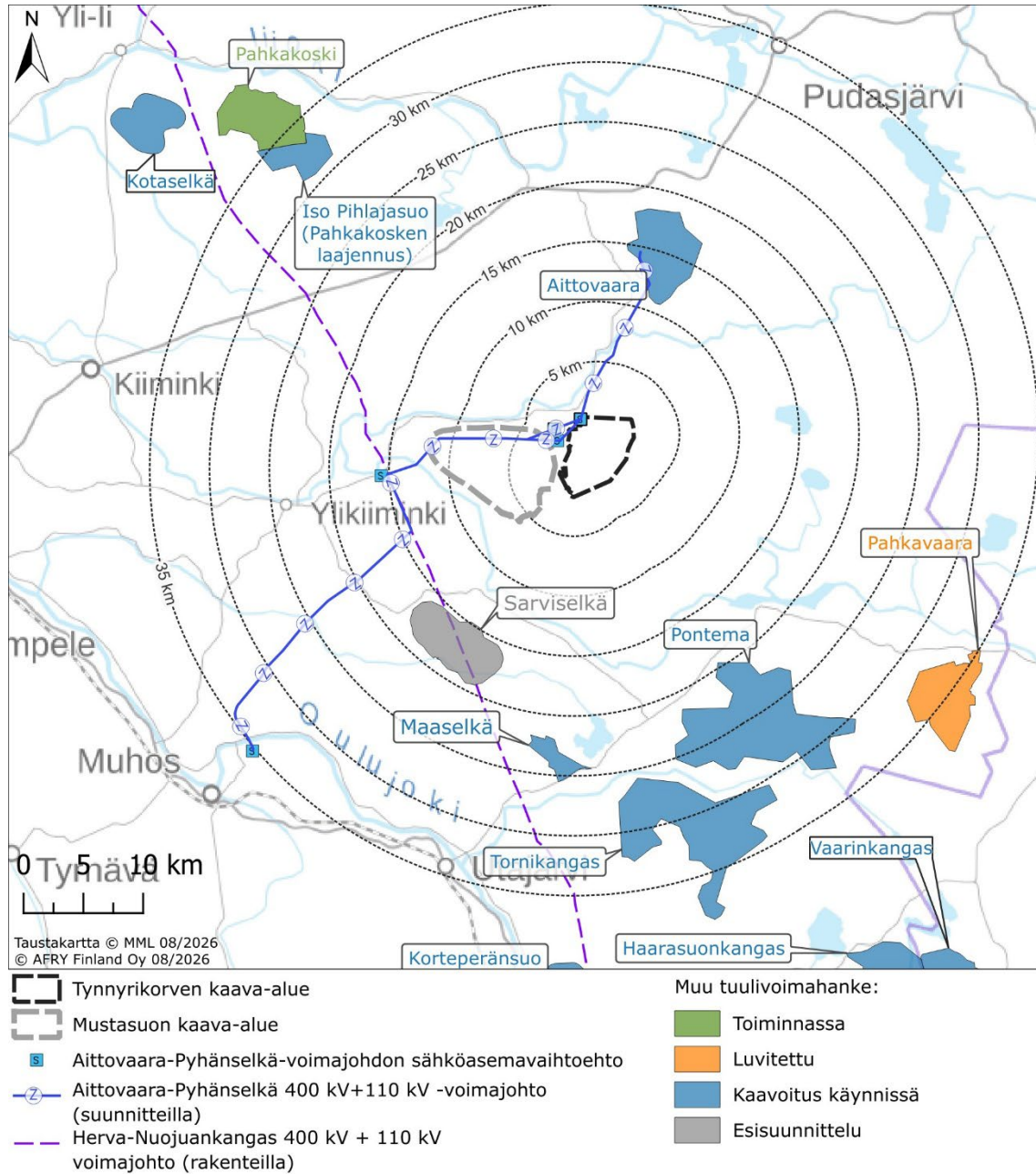
Hankkeen osalta Kiimingin ja Pudasjärven paliskunnilla on ollut käytössä porojen pantaseuranta lokakuusta 2022 lähtien, ja hankkeen vaikutusten arvioimiseksi seurantapantoja on lisätty vuonna 2025. Arviointia varten läpikäydyssä aineistossa 85 % sijaintitiedoista on vuodelta 2025, joten seuranta-aika on lyhyt, mutta yleispiirteinen laidunten käyttö hankealueella voidaan kuitenkin sijaintitietojen avulla riittävästi todeta. Sijaintitiedoista nousee esille hankealueen itäpuolella sijaitseva Viinivaaran alue, joka on Pudasjärven paliskunnan keskeisiä erotuspaikkoja, ja jonka ympäristössä on paljon käytettyjä laitumia. Viinivaarassa näyttää sijaintitietojen perusteella olevan paljon poroja vuodenajasta riippumatta. Havaintoja ei voi aineiston pohjalta yleistää joka vuosi toistuviksi lyhyen seuranta-ajan vuoksi (Kuva 6-37). Panta-aineisto kuitenkin paliskunnan mukaan vastaa heidän käsitystään porojen liikkumisesta ja suosituista laidunalueista.



Kuva 6-37. Porojen GPS-seurannan koko aineisto lokakuusta 2022 marraskuuhun 2025. Aineisto on yleistetty 500 x 500 metrin ruudukkoon siten, että mukana on yksi havainto vuorokaudessa poroa kohti.

6.16 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Tynnyrikorven kaava-alueen ympäristöön, 20 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu kaksi vireillä olevaa tuulivoimahanketta. Vireillä oleva Aittovaaran tuulivoimahanke (enintään 26 voimalaa) sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven kaava-alueen koillispuolella ja Ponteman tuulivoimahanke (50 voimalaa) reilun 17 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Maaselän tuulivoimahanke (enimmillään 39 voimalaa) sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle kaava-alueen eteläpuolelle. Esisuunnitteluvaiheessa oleva Sarviselän tuulivoimahanke (enintään 14 voimalaa) sijoittuu reilun 13 kilometrin etäisyydelle kaava-alueen lounaispuolelle (Kuva 6-38).



Kuva 6-38. Lähialueen muut tuulivoimahankeet, toiminnassa olevat tuulivoima-alueet ja voimajohtohankkeet (8/2026).

6.17 Alueelle laaditut selvitykset

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankeessa ympäristövaikutusten arviointityön ja osayleiskaavoituksen osana molempia osayleiskaavoja palvelemaan on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- arkeologinen inventointi,
- näkemäalueanalyysi, joka kuvaa sitä mihin saakka tuulivoimaloiden rakenteet näkyisivät,
- maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein (havainnekuvat),
- tuulivoimaloiden melumallinnus,

- tuulivoimaloiden välkemallinnus,
- asukaskysely
- metsästäjähaastattelut
- porotalousselvitys,
- hankealueen luontoselvitykset:
 - kasvillisuus- ja luontotyytit,
 - linnusto: pesimälinnusto, päiväpetolinnut, pöllöt, kanalintujen soidinpaikat, kevät- ja syysmuutto,
 - liito-orava, lepakot, viitasammakot ja saukko
 - lumijälkilaskenta.
- Natura-arvioinnit (Niittysuo–Siiransuo, Kiiminkijoki ja Hillikkosuo)
- ekologisten yhteyksien arviointi
- aurinkovoima-alueen hulevesiselvitys (Tynnyrikorven aurinkovoima-alue).

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin kaavaselostuksessa kunkin vaikutustyyppin yhteydessä ja kaavaselostuksen liitteissä.

7 KAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

7.1 Suunnittelun tarve

Alueidenkäyttölain (AKL) mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla.

Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnot ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi. Alueidenkäyttölaki mahdollistaa rakentamisluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan kaavan perusteella, mikäli kaavalla ohjataan riittävästi alueen rakentamista. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet sekä maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy tavallisen yleiskaavan lailla kunnanvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulivoimapuiston vaatimat tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja mahdolliset sähköasemat sekä suojelualueet ja -kohteet. Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyttä koskevat sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (AKL 39 §):

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Yleiskaavan yleisten sisältövaatimusten lisäksi on otettava huomioon tuulivoimayleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77 b §):

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta maankäyttöä;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

7.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

Utajärven kunnanvaltuusto on hyväksynyt Tynnyrikorven alueelle tuulivoimayleiskaavan laadinnan käynnistämisen kokouksessaan 13.4.2022 § 25. Kunnanhallitus on päättänyt kokouksessaan 12.12.2023 (§240) asettaa Tynnyrikorven osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville ja julkaista kuulutuksen kaavan vireilletulosta.

Kaavan vireilletulosta ja nähtävillä olosta tiedotettiin julkaisemalla kuulutus Tervareitti-lehdessä, Utajärven kunnan internet-sivuilla sekä Oulun kaupungin ja Pudasjärven kaupungin internet-sivuilla.

Kaavamenettelyn aloitusvaiheessa osallistumis- ja arviointisuunnitelma on päivätty 24.11.2023 ja se on asetettu julkisesti nähtäville 16.1.2024 alkaen jatkuen koko suunnitteluajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta on ollut mahdollista jättää kaavoituksen aloitusvaiheen palautetta 16.1.-14.2.2024 välisenä aikana kirjallisesti tai sähköisesti.

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus tiistaina 31.1.2024 klo 17–19. Tilaisuus pidettiin Utajärven koulun auditorio (käyntiosoite Laitilantie 8, 91600 Utajärvi). Tilaisuuteen oli myös etäosallistumismahdollisuus.

Viranomaistahoille lähetettiin osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisen yhteydessä lausuntopyynnöt.

Hankkeen kaava- ja YVA-menettelyihin liittyen on järjestetty yleisötilaisuus 31.1.2024 ja poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu 25.9.2023 sekä 18.11.2025 paliskuntien kanssa.

7.3 Suunnitteluvaiheiden käsittelyt ja päätökset

7.3.1 Valmisteluvaihe (luonnosvaihe)

Lupa- ja valvontaviraston ja muiden sellaisten viranomaisten, joiden toimialaa suunnittelu koskee, kesken järjestettiin ennen kaavaluonnoksen nähtäville asettamista kaavoituksen 1. viranomaisneuvottelu (AKL 66 §, MRA 18 §) 26.2.2026. Lisäksi on pidetty ja edelleen osayleiskaavan valmistelun aikana järjestetään työneuvotteluja viranomaisten kanssa tarpeiden mukaan.

Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaava-asiakirjat asetetaan nähtäville vähintään 30 vuorokaudeksi. Nähtävillä olosta ilmoitetaan lehtikuulutuksella Tervelehti-lehdessä sekä kunnan internetsivuilla (www.utajarvi.fi/kuulutukset). Nähtävillä oloaikana osallisella on mahdollisuus antaa mielipide kaavaluonnoksesta ja viranomaisilta pyydetään lausunnot (AKL 62§, MRA 30§).

Nähtävillä oloaikana järjestetään yleisötilaisuus, jossa esitellään osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Tilaisuuden ajankohdasta tiedotetaan kunnan verkkosivuilla.

7.3.2 Ehdotusvaihe

Kaavaa tarkistetaan saatujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta osayleiskaavaehdotukseksi. Kaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville vähintään 30 vuorokaudeksi. Tänä aikana osallisilla on mahdollisuus antaa kaavaehdotuksesta kirjallinen muistutus. Nähtävillä olosta ilmoitetaan paikallislehdissä ja kunnan internet-sivulla. Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. (AKL 65 §, MRA 19 §).

Kaavaehdotuksen nähtävillä oloaikana järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus, jossa esitellään osayleiskaavaehdotus ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset.

Kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen pidetään tarvittaessa viranomaisneuvottelu (AKL 66 §, MRA 18 §) ennen kaavan viemistä kunnan hyväksymiskäsittelyihin.

7.3.3 Kaavan hyväksyminen

Osayleiskaavan hyväksymisen toimivalta on Utajärven kunnanvaltuustolla kunnanhallituksen esityksestä. Kaavan hyväksymiskäsittelyn päätöksestä ilmoitetaan AKL 67 § ja MRA 94 §:n mukaisesti.

Kaavaehdotuksesta muistutuksen jättäneille ja siinä yhteydessä osoitteensa ilmoittaneille lähetetään vastine muistutukseen. Valtuuston hyväksymispäätös lähetetään heille, jotka ovat sitä pyytäneet.

Kaavan hyväksymispäätökseen on mahdollista hakea muutosta valittamalla siitä 30 vuorokauden aikana Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen ja valitusluvalla korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Mikäli valituksia kunnanvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman.

7.4 Osallistuminen ja yhteistyö

7.4.1 Osalliset

Alueidenkäyttölain mukaan (62 §) osallisia ovat ne maanomistajat, joiden omistamia alueita kuuluu kaavoitettavaan alueeseen, sekä ne henkilöt, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaavahanke saattaa huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat ne viranomaiset ja

yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään (Taulukko 7-1). Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (AKL 62 §). Osalliset voivat jättää osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta, kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta palautetta kaavoitusmenettelyn aikana.

Taulukko 7-1. Osalliset.

Osalliset
Viranomaiset, joita ovat mm.: - Caruna - Digita Oy - Fingrid Oyj - Fintraffic Lennonvarmistus Oy - Ilmatieteen laitos - Luonnonvarakeskus (LUKE) - Lupa- ja valvontavirasto (LVV) (2025 asti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) - Metsähallitus - Oulunkaaren ympäristöpalvelut - Oulun kaupunki - Oulun museo- ja tiedekeskus (vuoteen 2025 asti Pohjois-Pohjanmaan museo) - Paliskuntain yhdistys - Pohjois-Pohjanmaan aluehallintovirasto (AVI) (vuoteen 2025 asti) - Pohjois-Suomen elinvoimakeskus (EVK) (2025 asti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) - Pohjois-Pohjanmaan liitto - Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos - Pudasjärven kaupunki - Puolustusvoimien logistiikkalaitos, 3. Logistiikkarykmentti - Puolustusvoimien pääesikunta - Suomen metsäkeskus - Traficom - Utajärven kunnan eri hallintokunnat, lautakunnat ja luottamuselimet - Väylävirasto
Yhdistykset ja yhteisöt, joita ovat mm: - Alavuoton kyläyhdistys - Juopulin kyläyhdistys - Kiimingin paliskunta - Kiiminkijoki ry - Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry - Suomen luonnonsuojeluliiton Oulun yhdistys ry - Utajärven yrittäjät - Ylikiimingin kalastusosuuskunta - Hetejärven kalastusosuuskunta - Ylikiimingin metsästysseura ry - Ylivuoton kylä- ja maamiesseura YKMMS ry Asukkaat ja muut osalliseksi itsensä kokevat.

7.4.2 Osallistuminen ja vuorovaikutusmenettelyt

Alueidenkäyttölakiin perustuva osallistuminen ja vuorovaikutusmenettelyn toteuttaminen on kirjattu laadittuun osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on ollut nähtävillä koko suunnittelutyön ajan 16.1.2024 alkaen. Suunnitelma lähetettiin viranomaisille tiedoksi ja siitä pyydettiin lausunnot. Kaavaluonnoksesta ja -ehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta ja yhteisöiltä, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään.

Osayleiskaavan eri vaiheiden nähtävilläolon kuulutukset julkaistaan:

- Tervareitti-lehdessä sekä
- Kunnan internetsivuilla (www.utajarvi.fi/kuulutukset)
- Oulun kaupungin internetsivuilla
- Pudasjärven kaupungin internetsivuilla

Nähtäville asettamisen yhteydessä aineistoihin voi tutustua:

- Utajärven kirjastossa, Anttilantie 13
- Utajärven kunnan internetsivuilla

Kaavatyön vireilletuloista, nähtävilläpidoista ja suunnittelun etenemisestä tiedotetaan julkisilla kuulutuksilla kunnan virallisella ilmoitustaululla, internetsivuilla osiossa www.utajarvi.fi/kuulutukset ja Tervareitti-lehdessä.

Palaute kuulemisten yhteydessä:

Sähköisesti kunnan kirjaamoon: kirjaamo@utajarvi.fi

tai postiosoitteeseen

Utajärven kunta, PL 18, 91601 Utajärvi.

7.4.3 Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatu osallispalaute

Osayleiskaavoituksen vireilletulosta ja osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin yhteensä 9 viranomaispalautetta ja 2 kirjallista mielipidettä. Kolmessa viranomaispalautteista todettiin, ettei viranomainen lausu osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta. Viranomaispalautteena lausunnon antoivat Digita, Fingrid Oyj, Ilmatieteen laitos, Metsähallitus, Paliskuntain yhdistys ja Pohjois-Pohjanmaan liitto. Mielipiteistä toinen oli yksityishenkilöiden allekirjoittama ja toinen Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry:n jättämä mielipide.

Osallispalautteissa teknisen verkon edustajat nostivat esille hankkeen yhteensovittamisen tarpeen teknisen verkon toimintaedellytysten turvaamisessa ja yhteistyön hankkeen jatkosuunnittelussa. Viranomaisten lausunnoissa kiinnitettiin huomiota mm. hankkeen suhteeseen maakuntakaavoitukseen ja Pohjois-Pohjanmaan vireillä olleen Energia- ja ilmastovaihemaakunta-kaavan laatimisen yhteydessä laadittujen luontoselvitysten ja tunnistettujen luontoarvojen käsitteilyyn vaikutusarvioinnissa. Lisäksi annetuissa viranomaispalautteissa keskityttiin hankkeen vaikutuksiin ja yhteensovittamiseen poronhoidon kanssa sekä suojelualueiden ja salassa

pidettävän direktiivilajin huomioon ottamiseen hankkeen suunnittelussa. Annetuissa mielipiteissä palautetta annettiin mm. YVA- ja kaavamenettelyiden mukaisesta hankesuunnitelmasta suhteessa vireillä tuolloin olleeseen Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaaakunta-kaavaan, hankkeen sekä sen vaikutusten laajuudesta ja ihmisille sekä lähialueen luontoarvoille kohdistuvista vaikutuksista.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä YVA-ohjelmasta saatujen palautteiden ja hankkeen YVA-menettelyn sekä yleiskaavoituksen yhteydessä laadittujen tarkempien selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella hankesuunnitelmaa on tarkennettu OAS-vaiheesta kaavaluonnokseen edetessä. Tynnyrikorven osayleiskaavan alueella hankesuunnitelmaa on muutettu vähentämällä ja sijoittamalla tuulivoimaloita tarkistetuille sijainneille etenkin luontovaikutusten, ihmisten elinympäristöön ja poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten sekä maakuntakaavan mukaisuuden vuoksi. Palautteissa mainittuja asiakokonaisuuksia koskien hankkeessa on laadittu kattavat selvitykset mm. sensitiivisiä lintulajeja, salassa pidettävää päiväpetolintua ja ekologia yhteyksiä koskien sekä aurinkovoimalan alueen hulevesiselvitys. Lisäksi on laadittu melu- ja välkemallinnukset sekä näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat maisemavaikutusten arvioimiseksi ja läheisille Natura-alueille Natura-arvioinnit. Osallispalautteessa esitettyihin kysymyksiin on vastattu pääasiassa tässä asiakirjassa liitteineen ja hankkeen YVA-selostuksessa.

7.4.4 Viranomaisyhteistyö ja kaavoituksen ohjaus

Alueidenkäyttölain 66 § ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen 18 § mukainen kaavoituksen viranomaisneuvottelu on pidetty 26.2.2026 Teams-kokouksena. Muistio viranomaisneuvottelusta on esitetty liitteessä 2. Kaavatyötä ohjaavat Utajärven kunnan toimielimet sekä viranhaltijat.

Lisäksi kaavoittaja on osallistunut YVA-menettelyyn liittyvään YVAL 8 § mukaiseen ennakkoneuvotteluun. Kaavamenettelyn aikana on järjestetty viranomaisten kanssa työneuvotteluja. Ehdotusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestetään tarvittaessa.

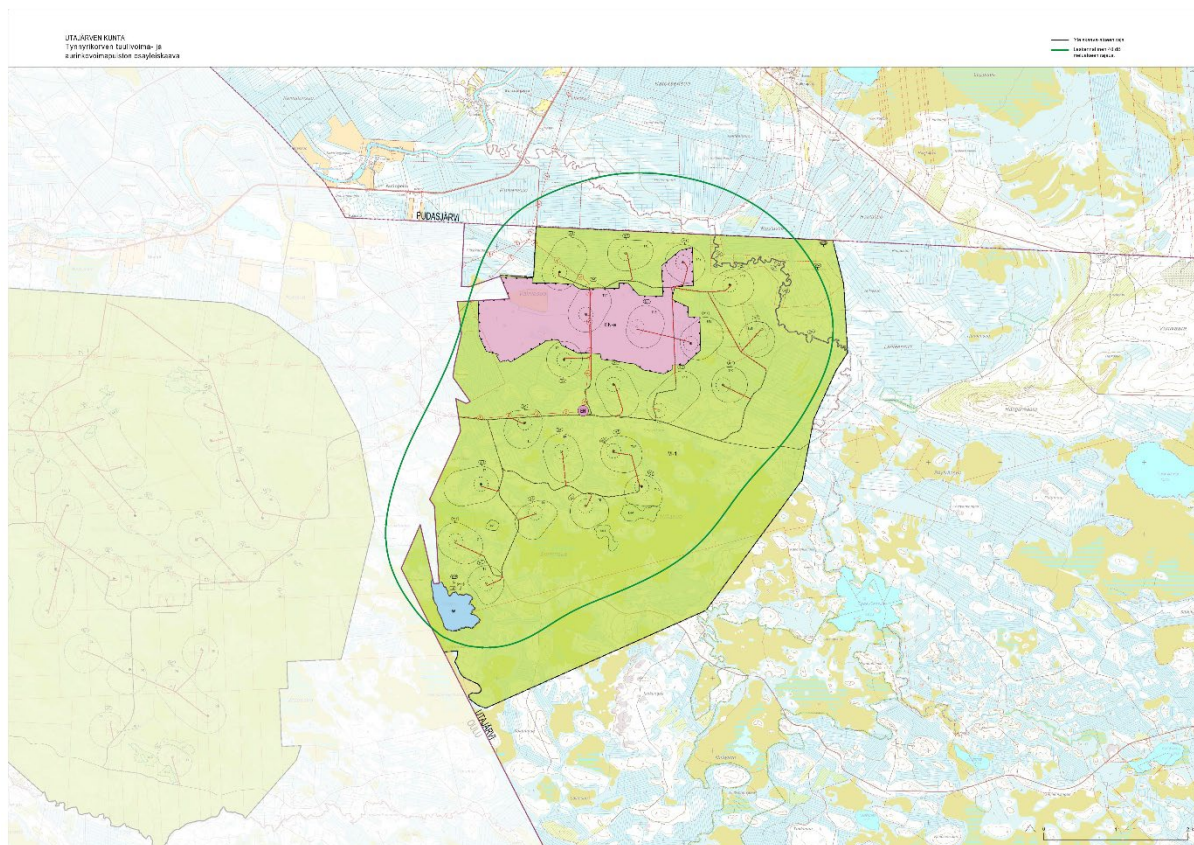
8 OSAYLEISKAAVAN KUVAUS

8.1 Kaavaratkaisun periaatteet

Kaavan päämaankäyttömuodoksi on osoitettu maa ja metsätalousvaltainen alue (M-1). Aluevarausmerkintänä on lisäksi osoitettu aurinkovoimalan toteutusta varten energiahuollon alue (EN-a). Osayleiskaavan alueelle sijoittuvat, yhteensä 21 tuulivoimalaa mahdollistavat tuulivoimaloiden alueet (tv-1) sekä alueen nykyinen/parannettava ja ohjeellisten uusien tielinjausten muodostama tieverkosto, ohjeelliset uudet ilmajohdot ja maakaapelit, energianhuolto ja muu tarvittava infrastruktuuri osoitetaan M-1-alueiden sisällä kohdamerkinnöin tai erillisinä alueen osina. Kaavakartalla on esitetty kaava-alueelle sijoittuvat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet merkinnällä luo-1 sekä muinaismuistoalueet juoksevilla numeroinnilla merkinnällä sm. Kaavassa on erityisesti määrätty sen käyttämisestä tuulivoimalan rakentamisluvan myöntämisen perusteena (AKL 77 a §) ja aurinkovoimalan rakentamisluvan myöntämisen perusteena energiahuollon alueella (En-a-alue).

Osayleiskaava-alueen rajausta perustuu 40 desibelin mallinnettuun melualueeseen (Kuva 8-1) sekä voimaanmäärätyssä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavassa

hankealueelle osoitettuun tuulivoimaloiden alueeseen (tv-1, 544) Utajärven Tynnyrikorven suunnittelualueella. Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Mallinnetun melualueen mukainen rajausta esitetään liitteessä 3. Kaavaratkaisussa on lisäksi huomioitu hankkeen tarkentuva jatkosuunnittelu huomioon ottaen luonnon ja kulttuuriympäristön suojelu- ja arvokohteet.

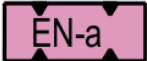
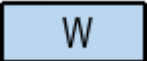


Kuva 8-1. Kaavaluonnoksen mukainen kaavakartta ja vihreällä viivalla esitettynä 40 desibelin mallinnetun melualueen rajausta.

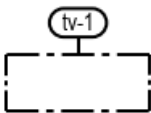
Kaava-alueen rajausta tukeutuu pääsääntöisesti mallinnettuun 40 desibelin melualueeseen poiketen melualueesta laajempaan rajaukseen suunnittelualueen etelä- ja itäreunoilla. Mallinnettu melualue yltää pohjoisosassa kaava-alueen rajaukseen laajemmalle alueelle Pudasjärven kaupungin alueelle ja pienemmältä osin Utajärven kunnan alueella. Melusta aiheutuva rakentamista rajoittava vaikutus ei ole alueiden nykyisen käytön tai suunniteltujen maankäytön toimintojen kanssa ristiriidassa lukuun ottamatta Mustasuon kaava-alueella lännessä sijaitsevaa vapaa-ajan asuinrakennusta, josta on käynnistetty käyttötarkoituksen muutosneuvottelut. Mallinnettu 40 desibelin melualue ei kuitenkaan ylety muille lähialueiden rakennetuille rakennuspaikoille eikä voimassa olevissa kaavoissa osoitetuille rakentamattomille rakennuspaikoille.

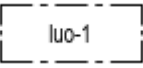
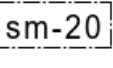
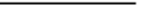
8.2 Alueiden käyttötarkoitusta koskevat merkinnät ja määräykset

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
M-1	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Muu kuin asuin- ja vapaa-ajan asuinrakentaminen on sallittu alueella. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita.

	Alueelle voidaan sijoittaa energiavarastoja Rakl 45 ja 46 §:n menettelyn mukaisesti. Alueidenkäyttölain 16.3 §:n nojalla kaava-alue määrätään suunnittelutarvealueeksi. Suunnittelutarvevelvoite ei koske tuulivoimarakentamista. Määräys suunnittelutarvealueesta on voimassa siihen asti, kun kaava saa lainvoiman, kuitenkin enintään 5 vuotta.
	Energiahuollon alue. - Alue on varattu aurinkovoimalan toteutusta varten. Alueella saa toteuttaa aurinkovoimalaa varten tarpeellisia teknisiä tiloja, muuntamoita ja varaston, energiavarastoja, huoltoteitä sekä teknisiä laitteita ja verkostoja RakL 45 §:n ja 46 §:n mukaisesti. - Alueella sallitaan vesiensuojelurakenteiden toteutus. - Alueelta saa poistaa puustoa tarpeen mukaan. - Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita.
	Vesialue.

8.3 Muut merkinnät ja määräykset

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Tuulivoimaloiden alue. Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. Yksittäisen voimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. Tuulivoimalan runko tulee toteuttaa lieriörakenteisena. Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja siipien pyörimisalue on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin. Tornin alaosa voi kuitenkin olla värillinen.
	Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti. Voimalan tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä.
T1	Tuulivoimalan numero.
	Ohjeellinen energiahuollon alue. Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, energiavarastoja sekä huolto- ja varastorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.

	Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue. Merkinnällä osoitetaan Luonnonsuojelulain 78 §:n mukaiset Luontodirektiivin IV a lajien lisääntymis- ja levähdysalueet, joiden hävittäminen tai heikentäminen on kielletty.
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue. Kiiminkijoki, FI1101202.
	Muinaismuistoalue. Muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Aluetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto. sm-tunnukseen liittyvä numero viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon.
	Yleiskaava-alueen raja.
	Kunnan raja.
	Nykyinen/parannettava tielinjaus.
	Ohjeellinen uusi tielinjaus.
	Ohjeellinen maakaapeli. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen.
	Ohjeellinen uusi voimajohto 110 kV tai 400 kV.
	Kunnan nimi.

Hankealueella ja osayleiskaavan alueella sijaitsevien ja kaavakartalla osoitettujen muinaisjäännösten kohdetiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1).

Taulukko 8-1. Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueelle sijoittuvat arkeologiset kohteet (Museovirasto 2026, Purmonen ym. 2023, Tokoi & Leinonen 2026). Taulukossa harmaalla pohjalla esitetyt kohteet sijoittuvat Utajärven kunnan Tynnyrikorven osayleiskaava-alueelle. Kohteiden numerointi vastaa liitteinä 6 ja 7 olevien arkeologisten inventointiraporttien kohdenumerointia. Etäisyydet on mitattu arkeologisten kohteiden aluerajauksesta lähimmän tuulivoimalapaikan keskipisteeseen tai tien tai sähkönsiirtoreitin keskiliinjaan. Kohteen status: MJ= kiinteä muinaisjäännös, MK= muu kohde.

Kohde	Kohteen tyyppi	Kohteen status	Etäisyys
4. Laajamännikkö (1000045365)	Kivirakenteet	MJ	Noin 1,1 km voimalasta T21
8. Tynnyrikorpi (1000053421)	Tervahaudat	MJ	Noin 88 metriä voimalasta T12
9. Kusijärvi 1 (1000053426)	Tervahaudat	MJ	Noin 427 metriä voimalasta T1
10. Kusijärvi 2 (1000053428)	Kivirakenteet	MJ	Noin 348 metriä voimalasta T1

Kohde	Kohteen tyyppi	Kohteen status	Etäisyys
11. Kolmiyhteinen (1000053429)	Tervahaudat	MJ	Noin 545 metriä uudesta tiestä
12. Varesselkä (1000053432)	Tervahaudat	MJ	Noin 280 metriä parannettavasta tiestä
13. Kärppäsuo (1000053433)	Tervahaudat	MJ	Noin 18 metriä maakaapelista Noin 24 metriä parannettavasta tiestä Noin 124 metriä voimalasta M26
14. Iso Tallikangas (1000053434)	Tervahaudat	MJ	Noin 370 metriä maakaapelista Noin 375 metriä uudesta tiestä
15. Saarisuo (1000053435)	Tervahaudat	MJ	Noin 212 metriä voimalasta M15
16. Haaralehto (1000053437)	Tervahaudat	MJ	Noin 215 metriä maakaapelista Noin 220 metriä uudesta tiestä
17. Saarioja (1000053438)	Tervahaudat	MJ	Noin 107 metriä uudesta tiestä
18. Mäntymaa (1000052945)	Tervahaudat	MJ	Noin 170 metriä voimalasta M4
19. Ilolankangas (1000053440)	Tervahaudat	MJ	Noin 260 metriä parannettavasta tiestä Noin 310 metriä voimalasta M2
20. Tupamaa (1000053442)	Tervahaudat	MJ	Noin 392 metriä parannettavasta tiestä
21. Pallo-oja (1000053443)	Tervahaudat	MJ	Noin 525 metriä voimalasta M1
26. Laajamännikkö 2 (1000095656)	Hiilimiilut	MJ	Noin 1,4 kilometriä voimalasta T18
32. Saunakangas 2 (1000095687)	Talonpaikat	MK	Noin 130 metriä voimalasta M20
34. Jyrkkäkoski (1000095689)	Maarakenteet	MK	Noin 135 metriä parannettavasta tiestä

8.4 Yleiset määräykset

Tämä osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 44.1 §:n ja 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa saa käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-1-alue) ja aurinkovoimalan rakentamisluvan myöntämisen perusteena energiahuollon alueella (EN-a-alue).

Yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille voidaan sijoittaa yhteensä enintään 21 tuulivoimalaa.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta arvokkaat alueet.

Tuulivoimaloiden välinen sähkönsiirto on toteutettava ensisijaisesti maakaapeleina.

Tuulivoimalat on merkittävä tunnistemerkinnöin.

Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja Viestintävirasto Traficomilta.

Alueella on turvattava poronhoidon alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Kaava-alueella sallitaan porotalouden edellyttämien rakenteiden rakentaminen siten, että ne on mahdollista yhteensovittaa tuulivoimatoimintojen kanssa.

Voimaloiden läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännökset tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava puolustusvoimien pääesikunnalle.

Pintavesien haittojen vähentämiseksi jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä vesiensuojelukeinoja kuormituksen ja vedenpidätyksen hallintaan. Puron ylityksiä työkoneilla tulee välttää, ja tarvittaessa aiheutetut haitat on korjattava.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö on järjestettävä siten, että tuulivoimaloiden sekä niiden kanssa yhteisvaikutuksia aiheuttavien olemassa olevien ja luvitettujen tuulivoimaloiden aiheuttama välkeaika ei olemassa olevan tai rakentamisluvan saaneen asuin- tai lomarakennuksen eikä kaavassa osoitetun asuin- tai lomarakennuspaikan kohdalla ylitä kahdeksaa tuntia vuodessa todellisessa tilanteessa.

8.5 Aloitusvaiheen jälkeen tehdyt muutokset

Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen edetessä hankesuunnitelmaan on tehty päivityksiä mm. laadittujen selvitysten sekä Mustasuon ja Tynnyrikorven osayleiskaavojen osallistumis- ja arviointisuunnitelmista saatujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu myös elokuussa 2025 voimaanmäärätty Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaiHEMAKuntakaava.

Kaavoituksen aloitusvaiheeseen nähden Tynnyrikorven tuulivoima-alueen kaava-alueen raja on tarkentunut ja voimaloiden määrä on vähentynyt aloitusvaiheen 47 Tynnyrikorven alueelle sijoittuvasta tuulivoimalasta 21 voimalaan. Koko Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimaloiden määrä oli osayleiskaavojen aloitusvaiheessa yhteensä 104 ja kaavaluonnoksissa

yhteensä 58 tuulivoimalaa. Myös hankkeessa suunnitellut sähkönsiirtoreitit ja tiestöt ovat tarkentuneet päivitetyn voimalasijoittelun myötä.

Keväällä 2026 nähtäville asetetussa Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-selostuksessa on tarkasteltu osayleiskaavaluonnosten mukaisesta hankesuunnitelmasta aluerajaukseltaan ja voimalamääriltään sekä sijainneiltaan poikkeavia vaihtoehtoja:

- VE1: 83 voimalaa, joista 40 Utajärvellä (aurinkovoima-alue Utajärvellä)
- VE2: 57 voimalaa, joista 18 Utajärvellä (aurinkovoima-alue Utajärvellä)
- VE3: 83 voimalaa, joista 40 Utajärvellä.

8.6 Kaavaehdotus

Täydentyä kaavan ehdotusvaiheessa. Ympäristövaikutusten arvioinnista saatava perusteltu päätelmä, kaavaluonnoksen vaikutusarviointi sekä kaavaluonnoksesta saatava palaute vaikuttavat kaavaehdotuksen muodostamiseen.

9 KAAVAN VAIKUTUKSET

9.1 Arviointimenetelmät

Osayleiskaavan vaikutusten arviointi on tehty YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen suunnitelmien ja selvitysten perusteella asiantuntija-arvioina. Melu- ja välkemallinnukset sekä kaikki vaikutusarviointit on kaavaselostuksessa tarkistettu vastaamaan kaavaluonnoksen mukaista hankesuunnitelmaa. Arviointia täydennetään kaavaehdotusvaiheessa huomioiden mahdolliset osayleiskaavan sisällölliset muutokset ja kaavoitusprosessin aikana saatu palaute sekä YVA:sta saatava perusteltu päätelmä.

Kaavan vaikutusarviointi on laadittu noudattaen varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Melumallinnus perustuu melupäästön ylärajatarkasteluun eli mallinnus on suoritettu tuulen nopeuden referenssiarvoa vastaavilla melupäästön takuuarvolla, mikä tarkoittaa tuulivoimalan nimellistehollaan tuottamaa enimmäismelupäästöä.
- Melupäästön takuuarvoon sisällytetään koko laskennan epävarmuus, jolloin äänen etenemislaskennassa voidaan käyttää standardiin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja äänen etenemiseen liittyviä sää- ja ympäristöolosuhdearvoja.
- Havainnekuvat ja maisemavaikutukset on tarkasteltu käyttäen suurinta kaavan sallimaa voimaloiden kokonaiskorkeutta (300 metriä).
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston ja kasvillisuuden peittävää vaikutusta.
- Kaavan mukainen hankesuunnitelma edustaa maksimiskenaariota, ja hanke voidaan toteuttaa kaavaa pienemmällä voimalamäärällä

Vaikutustyyppikohtainen vaikutusarviointi on laadittu siten, että arvioidaan merkittäviä vaikutuksia alueidenkäyttölain 9§ ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen 1§ mukaisesti.

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Alueet on pyritty määrittelemään niin suuriksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueiden ulkopuolella. Kuvassa (Kuva 9-1) on havainnollistettu etäisyyksiä hankealueesta. Tarkastelualueiden laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta ja tarkastelualueet on kuvattu tarkemmin kunkin arvioidavan ympäristövaikutuksen kohdalla.

Yhteisvaikutusten arviointiin on otettu mukaan kaikki tuulivoimahankkeet noin 20 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Vaikutusten arvioinnin menetelminä on käytetty asiantuntija-arvioita, paikkatietoanalyyssejä, mallinnuksia, kartta- ja ilmakuvatulkintoja sekä maastokäyntejä.

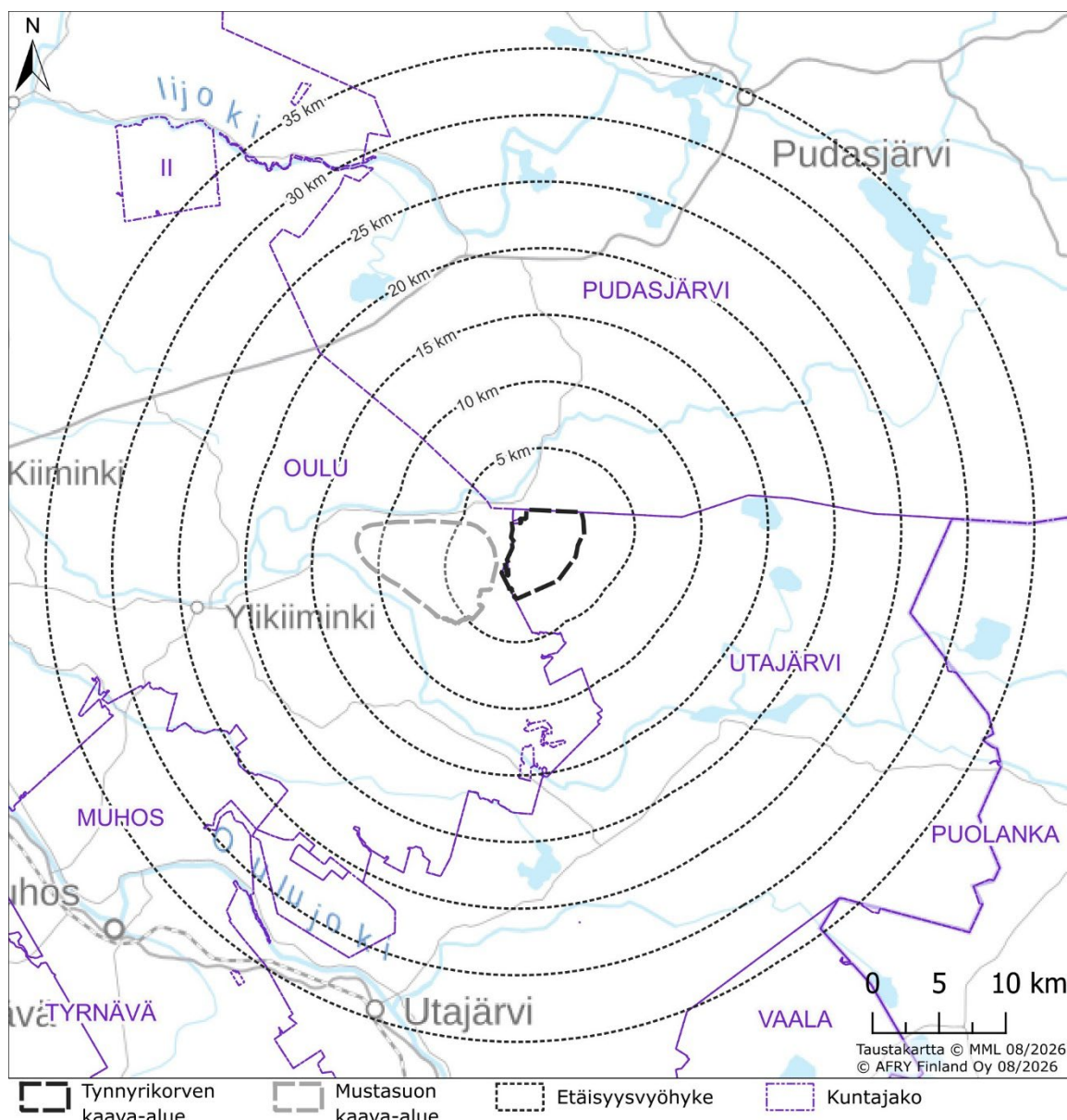
Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden perusteella sekä vertaamalla tulevan toiminnan vaikutuksia ympäristökuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin ja alueella nykyisin vallitsevaan ympäristön tilaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kannalta olennaisia tekijöitä ovat:

- o vaikutuksen alueellinen laajuus
- o vaikutuksen ajallinen kesto
- o vaikutuksen kohde ja herkkyys muutoksille
- o vaikutuksen kohteen merkittävyys
- o vaikutuksen palautuvuus ja pysyvyys
- o vaikutuksen intensiteetti ja aiheutuvan muutoksen suuruus
- o vaikutukseen liittyvät pelot ja epävarmuudet
- o erilaiset näkemykset vaikutusten merkittävyydestä.

Alueidenkäyttölain 9 §: mukaisesti arviointi **keskittyy kaavan merkittävät vaikutukset** arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. Alueidenkäyttölain 39 §:ssä säädetty yleiskaavan sisältövaatimukset edellyttävät useiden erisuuntaisten näkökohtien yhteensovittamista kaavaa laadittaessa. Tuulivoimapuiston toteuttamisella, kuten kaikella maankäytöllä, on aina myös haitallisia vaikutuksia ympäristöönsä. Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi yleiskaavassa on annettu tarpeellisia määräyksiä vaikutusten lieventämiseksi.

Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kaavan vaikutuksia arvioidaan myös huomioiden yhteisvaikutukset Mustasuon tuulivoimahankkeen kaavan kanssa. Mustasuon kaava-alue esitetään tästä syystä monilla teemakartoilla. Yhteisvaikutusarvioinnin perusteena on 15.6.2026 päivätty Mustasuon osayleiskaavan kaavaluonnos, joka sisältää 37 tuulivoimalan paikkaa. Kaava-alueen rajaa on myös muokattu. Yhteisvaikutukset ajantasaisen Mustasuon kaavaluonnoksen tai kaavaehdotuksen kanssa tarkistetaan Tynnyrikorven osayleiskaavan kaavaehdotusvaiheessa.



Kuva 9-1. Havainnollistus tarkastelluista etäisyysvyöhykkeistä.

9.2 Tuulivoimarakentamisen tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimarakentaminen aiheuttaa välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutuksia aiheutuu sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, käytön että käytöstä poistamisen aikana. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana rakennuspaikkojen luonnonympäristössä tapahtuu muutoksia, joista merkittävimpiä ovat meluhaitat ja rakentamispaikkojen ympäristön muutokset. Rakentamisesta ja työmaakoneista aiheutuu ääntä ja kuljetuksista sekä alueella että sinne johtavalla tiestöllä liikenteellisiä vaikutuksia. Suurin osa vaikutuksista on kuitenkin väliaikaisia. Tuulivoimapuiston rakentamistyöt kestävät yhteensä noin vuodesta kahteen vuoteen riippuen tuulivoimapuiston koosta ja siihen liittyvän infrastruktuurin laajuudesta.

Merkittävimpiä tuulivoimapuiston käytön aikaisia ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä tuulivoimalan roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen eli välke ja varjonmuodostuminen. Tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöistä aiheutuu tyypillisesti vähäisiä liikenteellisiä vaikutuksia.

Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin; työvaiheet ja käytettävä kalusto ovat pääosin rakentamista vastaavia. Käytön jälkeen tuulivoimalat, sähköasemat, ilmajohdot ja muut rakenteet voidaan purkaa ja poistaa paikalta ja jäljet korjata mm. maisemanhoidon keinoin. Tuulivoimatoiminnasta poistuvat alueet vapautuvat muuhun käyttöön ja ajan myötä tuulivoimapuiston hankealue palautuu luonnonmukaiseksi.

9.3 Vaikutukset valtakunnallisiin alueiden käyttötavoitteisiin

Hanke vastaa erityisesti tavoitteeseen uusiutumiskykyisestä energiahuollosta, jonka mukaan alueidenkäytössä on tarpeen varautua muun muassa tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa huomioidaan pyrkimys tuulivoimaloista aiheutuvien haitallisten vaikutusten minimointiin sijoittamalla ne suuriin yksiköihin, mitä hanke tukee enimmillään 58 tuulivoimalan ja Tynnyrikorven osayleiskaava-alueelle sijoituvan laajan aurinkovoimalan kokonaisuudella. Hankealue on tunnistettu voimaanmäärätyssä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavassa merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen soveltuvaksi alueeksi, jolle on osoitettu kaksi erillistä tuulivoimaloiden aluetta.

Hanke tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita toimivista yhdyskunnista edistämällä tuulivoimalla tuotettuun sähköön tukeutuvaa elinkeino- ja yritystoimintaa sekä edistämällä monikeskuksisen ja verkottuvan aluerakenteen kehittämistä uuden sähkönsiirtoreitin myötä. Hanke luo edellytyksiä vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntarakenteelle sekä tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin kehittäen ja vahvistaen sitä.

Hanke edistää välillisesti valtakunnallista alueidenkäyttötavoitetta tehokkaasta liikennejärjestelmästä kehittämällä vähäpäästöistä sähköntuotantoa ja sähkönsiirtoa, jolla edistetään liikenteen sähköistymistä tulevaisuudessa. Kasvavalla tuulivoimatuotannolla mahdollistetaan myös vaihtoehtoisten fossiilittomien polttoaineiden tuottaminen liikenteen käyttöön sekä luodaan edellytyksiä tietoliikenteen kehittämiselle kehittämällä sähköverkkoa.

Tavoitetta terveellisestä ja turvallisesta elinympäristöstä toteutetaan jättämällä riittävät suoja-
etäisyydet voimaloiden ja herkkien kohteiden välille. Laaditun yhteismelumallinnuksen le-
viämislaskennan perusteella 40 dB:n yöajan ohjearvo ulkona ylittyy Mustasuon alueella sijait-
sevan lomarakennuksen kohdalla. Kohteen käyttötarkoituksen muutoksesta neuvotellaan (ti-
lanne elokuussa 2026). Laadittujen välkemallinnusten mukaan kaavaluonnoksen mukaisen
hankesuunnitelman voimaloista aiheutuu kyseiselle lomarakennukselle myös välkevaikutusta.
Välkemallinnusten mukaan Tynnyrikorven voimaloista voi aiheutua suuri välkevaikutus myös
yhteen Utajärven kunnan alueella sijaitsevaan loma-asuntoon. Välkevaikutusten huomioimista
ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynny-
rikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen.
Hanke toteutetaan siten, ettei siitä aiheudu suoria terveysvaikutuksia. Meluvaikutukset on esi-
tetty kaavaselostuksen luvussa 9.17 ja välkevaikutukset luvussa 9.18. Hankkeen ulkoinen säh-
könsiirto on arvioitu erillisessä YVA-menettelyssä.

Hankkeen suunnittelulla ja sen perustaksi laadituilla selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja, huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Tuulivoimaloiden sijoittelussa ja tuulipuistoalueen muiden

toimintojen suunnittelussa on huomioitu luonnonarvojen säilyminen väistämällä tiedossa olevia ja selvitysten yhteydessä tunnistettuja arvokohteita ja -alueita.

Hanke on kaavaluonnoksen mukaisella suunnitelmalla edellä mainituille yksittäisille rakennuksille aiheutuvia melu- ja välkevaikutuksia lukuun ottamatta valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen. Yhteisvaikutukset ajantasaisen Mustasuon kaavaluonnoksen tai kaavaehdotuksen kanssa tarkistetaan Tynnyrikorven osayleiskaavan kaavaehdotusvaiheessa siten, että ohjearvot ylittäviä melu- ja välkevaikutuksia ei aiheudu.

9.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

9.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmenevät tuulivoimahankealueella ja sen lähivaikutusalueella lisääntyvänä liikenteenä tiestöllä sekä rakentamista valmis-televina ja varsinaisina rakentamistoimina kuten puuston raivaamisena ja tieverkon sekä ri-teysalueiden parantamistoina. Hankkeessa rakennettavat sähköasemat ja niiden välille raken-nettavat alueen sisäiset voimajohdot lisäävät poistettavan puuston määrää ja tuulipuiston toi-mintojen varaaman maan pinta-alaa. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Tynnyrikorven alueella rakennetaan lisäksi aurinkovoimala, joka sijoittuu vanhalle turvetuotantoalueelle. Kaik-kiaan metsätalousmaata vähenee alueella vähäisesti. Metsänomistajille menetetty metsäta-lousmaa tullaan korvaamaan maanvuokrien muodossa.

Hankealue sijoittuu poronhoitolain mukaiselle poronhoitoalueelle. Hankealue sijoittuu Ouluun Kiimingin ja Utajärvelle Pudasjärven paliskunnan alueille. Kiimingin paliskunnan Ojalan pyyn-tiäita sijaitsee Mustasuon puoleisella hankealueella. Lisäksi hankealueen välittömässä lähei-syydessä Oulun puolella sijaitsevat Varessuon siirtoaita ja Korpisen pyyntiäita. Pudasjärven paliskunnan Viinivaaran kiinteä erotusaita ja porokämpä sijoittuvat Tynnyrikorven puoleisen hankealueen itäpuolelle. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu erikseen arviointi vaikutuksista porotalouteen (Liite 10) ja sovittu lieventämistoimenpiteistä. Vaikutusarviointi on päivitetty kaavaselostuksessa kaavaluonnoksen mukaista suunnitelmaa koskevaksi.

Uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien metsäautoteiden parantaminen sekä niiden pitäminen ajokunnossa läpi vuoden parantaa kuljetuskaluston pääsyä alueelle ja sitä kautta metsäkiinteistön arvoa. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisvaiheessa alueella tehtäviä metsätaloudellisia toimenpiteitä ja vapaata liikkumista saatetaan jonkin verran rajoit-taa rakentamiskohteiden välittömässä läheisyydessä turvallisuussyistä. Toimintavaiheessa metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikai-set vaikutukset kaava-alueen ulkopuoliselle lähivaikutusalueen maankäytölle ovat vähäisiä ja tilapäisiä.

9.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset välittömät vaikutukset maankäyttöön kohdistuvat erityisesti muuttuvan maankäytön alueille (voimalapaikat, tielinjat, sähköasema, sähkönsiirto), joilla maankäyttö muuttuu metsätaloudesta energiantuotannon alueeksi. Tynnyrikorven alueelle sijoittuvat au-rinkovoima-alueet hyödyntävät vanhaa turvetuotantoaluetta, mikä muuttaa alueen maankäyt-tötapaa turvetuotannosta aurinkovoimaan. Hankkeen välittömät vaikutukset lähiympäristön maankäyttöön ilmenevät tuuli- ja aurinkovoimapuiston fyysisessä ympäristössä sekä tuulivoi-man osalta osin myös kaukomaisemassa.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden nykyisen metsätalouden ja poronhoidon rinnalle uuden maankäyttömuodon, energiatuotannon. Tynnyrikorven aurinkovoima-alueiden osalta maankäyttömuoto vaihtuu painotukseltaan uusiutuvaan energiaan, mutta alueen maankäyttöön liittyvien ominaisuuksien osalta vaikutukset säilyvät samankaltaisina. Aurinkovoimala myös tehostaa alueen maankäyttöä ja energiantuotantoa hyödyntäen sijaintia tuulivoimapuiston vaikutusalueella. Hanke aiheuttaa kohtalaisia muutoksia tuuli- ja aurinkovoima-alueen virkistyskäyttöön ja metsätalouteen, mutta ei estä nykyisen käytön jatkumista.

Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien ja levennettävien tielinjausten, johtolinjojen, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja energiahuollon alueiden sekä mahdollisten hankealueelle sijoitettavien maa-aineksen ottoalueiden alle. Toisaalta vahvistettava tieverkosto parantaa metsätalouden harjoittamisen edellytyksiä. Tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa metsätalous voi jatkua alueella voimalapaikkojen, mahdollisten maa-aineksen ottoalueiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien sekä uusien teiden ja niiden rinnalle sijoittuvien maakaapelien alueita lukuun ottamatta entiseen tapaan. Kaava-alueella ei ole SYKEN Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -palvelun mukaan voimassa olevia maa- tai kiviainesainesten ottolupia. Hankealueella on kuitenkin maa- ja kiviaineksen ottoon soveltuvaa aluetta ja rakentamisessa käytettävät maa-aineksen ottoapaikat pyritään löytämään mahdollisimman läheltä käyttöpaikkoja, varsinaiselta hankealueelta ja lähialueilta.

Hankkeen toteuttamisen aiheuttamaa melua on arvioitu valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvojen sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) pienitaajuisen melun toimenpiderajoja. Tuulipuiston toteutuminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista siten, että mikäli melu ylittää mallinnuksessa 40 dB:n ohjearvon, ei asuin- tai lomarakennusta tule rakentaa kyseiselle alueelle. Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta ladatun aineiston perusteella Mustasuon puolelle hankealueelle sijoittuu yksi loma-asunnoksi luokiteltu rakennus, josta neuvottelut käyttötarkoituksen muutoksesta/siirrosta ovat olleet käynnissä kaavaluonnoksen laatimisen aikaan. Laaditun melun leviämislaskennan perusteella 40 dB:n yöajan ohjearvo ulkona ylittyy kyseisen lomarakennuksen kohdalla. Meluvaikutuksen merkittävyys voi muuttua tulevaisuudessa vähäisen negatiiviseksi, jos rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu/rakennus puretaan. Laadittujen välkemallinnusten mukaan kaavaluonnoksen mukaisesta hankesuunnitelmasta aiheutuu kyseiselle lomarakennukselle myös välkevaikutusta. Välkemallinnusten mukaan Tynnyrikorven voimaloista voi aiheutua suuri välkevaikutus myös yhteen Utajärven kunnan alueella sijaitsevaan loma-asuntoon. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Hanke toteutetaan siten, ettei siitä aiheudu suoria terveysvaikutuksia.

Hankealueen ulkopuolella lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat hankkeen etelä, lounais- ja pohjoispuolella. Lounaispuolen rakennukset sijaitsevat välittömästi hankealueen reunalla noin 2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista ja eteläpuolen loma-asunnot hiukan yli 2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Hankealueen pohjoispuolella tihein asuin- ja lomarakentaminen on sijoittunut jokivarteen. Lähimpänä sijaitsee asuinrakennus noin 1,6 kilometrin etäisyydellä tuulivoimalasta.

Laadittujen melumallinnusten perusteella hankealueen ulkopuolella asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat alueille, joissa keskiäänitaso jää pääosin alle 40 dB. Hankealueen pohjoispuolella

lähimpänä tuulivoimalaa sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla (mallinnuksen reseptoripiste R4) melumallinnuksen tulos on 40 dB:n rajalla.

Hankealueen ulkopuolella todennäköiset välkevaikutukset jäävät asuinrakennusten ja lomarakennusten kohdalla alle suositusarvojen.

Välkemallinnusten perusteella hankkeesta aiheutuu merkittäviä vaikutuksia kahdenolemassa olevan loma-asunnon ympäristöön, minkä vuoksi hankkeessa on tulevien suunnitteluvaiheiden aikana kyettävä tekemään lieventämistoimenpiteitä tai muutoksia hankesuunnitelmiin. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Hanke toteutetaan siten, ettei siitä aiheudu suoria terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksien laajuuteen voidaan vaikuttaa eri menetelmin, kuten esimerkiksi tuulivoimalamallin ja siipityypin valinnalla ja meluoptimoidulla ajolla. Hankkeesta vastaava myös neuvottelee Mustasuon alueella sijaitsevan kiinteistön omistajien kanssa hankealueen sisälle sijoittuvan loma-asuinrakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, jotta alueella kyetään mahdollistamaan tuulivoimasuunnittelu nykyisen tai päivitetyn hankesuunnitelman mukaisesti.

Hankkeesta aiheutuva haitta nykyiselle tuulipuistoalueen ulkopuoliselle lähivaikutusalueen maankäytölle kohdistuu myös maisemakuvan muutoksen välillisistä vaikutuksista. Huomattavimmat muutokset maisemakuvassa aiheutuvat Kiiminkijoen varren ja hankealueen länsipuolen asuin- ja lomarakennusten tihentymille ja kyläalueille. Tuulivoimaloiden vaikutukset visuaalisen maisemaan arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi. Tynnyrikorven aurinkovoima-alueen maisemavaikutukset ovat vähäiset, sillä aurinkovoimala ei hahmotu kovin kauas ympäristöönsä ympäröivien metsäalueiden peittävyiden vuoksi.

Alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan tuulivoimaloiden ja hankealueen sisäisten sähköasemien välillä maakaapeleilla. Maakaapelien sijoittaminen pääsääntöisesti alueelle rakennettavien huoltoteiden ja alueella jo olemassa olevien teiden varsille kaivettaviin kaapeliojiin vähentää alueen sisällä maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia verrattuna kaapeliojien kaivamiseen uusille reiteille. Tynnyrikorven aurinkovoima-alueen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein sähköasemalle, josta toteutetaan liityntä sähköverkkoon.

Hankealueen sisäisiltä sähköasemilta sähkö siirretään ilmajohtoilla Aittovaara-Pyhänselkä voimajohdon varrelle sijoittuville sähköasemille tai johdonvarsiliitynnällä suoraan Aittovaara-Pyhänselkä voimajohtoon. Näiden sisäisen sähkönsiirron ilmajohtojen osalta tarkastellaan erilaisia vaihtoehtoja. Tynnyrikorven kaava-alueen luoteisosassa ilmajohto kulkee Vainiosuon poikki pohjois-eteläsuunnassa Tynnyrikorven ohjeelliselle sähköasemalle ja siitä edelleen suoraan länteen olemassa olevan metsäautotien rinnalla kohti Mustasuon kaava-aluetta. Ilmajohdon sijoittuminen Vainiosuolle voi vaikuttaa vähäisesti alueelle suunnitellun aurinkovoimalan ja tuulivoimaloiden toimintojen sijoitteluun, mutta muutoin vaikutus maankäytölle on vähäinen. Aittovaara-Pyhänselkä voimajohdon vaihtoehtoinen linjaus leikkaa vähäisesti Tynnyrikorven kaava-aluetta luoteisimmassa nurkassa, jossa ei ole tiedossa muita maankäyttötarpeita.

Hankkeen rakentamiseen käytettävä maa- ja kalliokiviaines pyritään saamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Maa-ainesten hankinta tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Hankealueelta ei ole tiedossa voimassa olevia maa-aineslupia. Jatkosuunnittelussa tarkentuvat maa-ainesten ottoajat tutkitaan ja vaikutukset arvioidaan tarkemmin erillisissä maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain mukaisissa menettelyissä (tilanne elokuu 2026).

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakentamiseen kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuistoalue ei ole lähimpien kylä- ja taajama-alueiden laajenemisaluetta eikä alueelle kohdistu yhdyskuntarakenteen eheyttämisen tarvetta. Hankkeeseen ei liity uutta asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta. Hankkeen liikenteen järjestäminen ei edellytä myöskään muutoksia alueen päätiiverkkoon. Hankkeen toteuttamisen myötä tuulipuistoalueen metsäautoteiden verkostoa parannetaan ja täydennetään voimalapaikoille johtavilla huoltoteillä.

Kaava-alueen nykyinen maankäyttö on alueella harjoitettavan metsätalouden ja poronhoidon lisäksi alueen virkistyskäyttöä metsästyksen, marjastukseen, sienestykseen ja retkeilyyn. Hankkeen toteuttaminen ei estä näiden toimintojen jatkamista tuulivoimahankkeen alueella jatkossa. Tynnyrikorven aurinkovoima-alue estää metsästyksen aurinkovoima-alueella. Myös vapaa liikkuminen tulee olemaan rajoitettua aurinkovoimalan niissä osissa, jotka edellyttävät aitaamista. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä muuttunut maisema ja muutokset äänimaa-ilmassa koetaan yleensä virkistyskokemusta heikentävänä tekijänä. Toisaalta uudet rakennettavat ja parannettavat tieyhteydet helpottavat alueella liikkumista. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia maa- ja metsätalouteen tai virkistyskäyttöön liittyvään rakentamiseen.

Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät lähinnä hankkeessa rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, energiahuollon alueiden ja voimajohtojen rakentamisalueilla. Hankkeen toteuttaminen rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta esimerkiksi alueelle rakennettava tieverkosto hyödyttää maa- ja metsätalouden kuljetuksissa ja alueelle kulkemisessa esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa.

9.4.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat, aurinkovoimala sekä muut rakenteet voidaan purkaa ja kuljettaa pois alueelta. Perustusten ja maakaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli tuulivoimaloiden perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytöstä poistamiseen kuuluvat työvaiheet ja niissä käytettävä asennuskalusto ovat pitkälti rakennusvaiheita vastaavia, joten myös kaluston käytöstä aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa. Toiminnan päättymisen jälkeen toiminta-alueet palautuvat vähitellen luonnonympäristöiksi ja alueita voidaan metsittää uudelleen.

Hankkeen päätyttyä myös voimajohtojen rakenteet voidaan poistaa käytöstä tai jättää paikalleen täydentämään paikallista sähköverkkoa. Mikäli voimajohdon rakenteet puretaan, vapautuu voimajohtoalueen maa-alue muuhun käyttöön ja vapautunut alue on mahdollista esimerkiksi metsittää uudelleen.

Yhteenveto

- Osayleiskaavan toteutuksella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakentamiseen. Hankealueen pääkäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalous. Hankealue ei ole lähimpien kylä- ja taajama-alueiden laajenemisaluetta. Kaava-alueen lähistöllä on yksittäisiä lomarakennuksia.

- Hankkeen toteuttaminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista lähialueella niin, että asuin- ja lomarakennuksia ei tule osoittaa alueille, joilla niitä koskevat melutason ohjearvot (40 dB) ylittyvät. Hankealueella Oulun puolella sijaitsevalle loma-asuinrakennukselle haitalliset melu- ja välkevaikutukset voivat olla kohtalaisia tai suuria. Hanketoimija käy neuvotteluja käyttötarkoituksen muutoksesta mahdollistamaan kaavaluonnosten mukaisen tuulivoiman toteuttamisen. Lisäksi välkevaikutuksia voi aiheutua Utajärvellä Tynnyrikorven kaava-alueen itäpuolella sijaitsevalle loma-asuinrakennukselle. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Hanke toteutetaan siten, ettei siitä aiheudu suoria terveysvaikutuksia.
- Hankkeen aiheuttamat vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan enintään kohtalaisen kielteisiksi.

9.5 Vaikutukset kaavoitukseen

9.5.1 Maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa lainvoimaisissa maakuntakaavoissa Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueella ei ole tuulivoimaa mahdollistavaa merkintää. Voimaanmääräytyssä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa (MKH 18.8.2025) hankealue on maakuntakaavan tarkkuustaso huomioiden osoitettu soveltuvaksi merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen kahdella tv-1-merkinnällä, 544 Kaskensuo I Tynnyrikorven ja 545 Kaskensuo L Mustasuon alueella. Hankealueelle osoitetut maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset huomioidaan vireillä olevassa osayleiskaavatyössä.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan erillisliitteessä 2 esitetyissä tuulivoiman kohdekuvauksissa Tynnyrikorven kaava-aluetta koskeva tuulivoima-alueen kohde on nimetty tunnistella 544, Kaskensuo I (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a). Osayleiskaavan laadinnassa on huomioitu kaavaratkaisussa ja laadittujen selvitysten sekä vaikutusten arvioinnin yhteydessä maakuntakaavan kohdekuvauksessa esitetyt vaikutusten arviointia koskevat seikat:

”Kaskensuo I alueen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, Viinivaaran pohjavesialueeseen, linnustoon, joista erityisesti maakotkaan, poronhoitoon, läheisiin suojelualueisiin ja Natura-alueisiin sekä yhteisvaikutuksiin lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Vaikutukset edellä mainittuihin on arvioitava huolellisesti ja tarvittaessa esitettävä lieventämistoimenpiteitä. Hankkeen tarkemmassa suunnittelussa on myös huomioitava vaikutukset Ilmatieteen laitoksen säätutkaan.

Hankkeen suunnittelussa on huomioitava alueen sijoittuminen ekologiseen verkostoon nähden. Jatkosuunnittelussa on varmistuttava vaikutusarvioinnin ja mahdollisten lieventämistoimenpiteiden avulla Natura 2000-verkoston ja ekologisten yhteyksien säilyminen. Vaihemaakuntakaavassa tehty riskiarviointi ei poista luonnonsuojelulain (LSL 35 §) mukaista hankekohtaisen Natura-arvioinnin velvoitetta.”

Voimassa olevissa lainvoimaisissa maakuntakaavoissa hankealuetta sivuavat tiedot on huomioitu riittävin suojaetäisyyksin. Tynnyrikorven kaava-alueen pohjoisosaan sijoittuu maakuntakaavan turvetuotantoalue (EO-tu), jolle on osoitettu kaavaluonnoksessa tuulivoimaloita.

Hankesuunnitelma on yhteensovittavissa turvetuotantoalueen jälkikäyttöön, mutta suunnittelussa on huomioitava ja ratkaistava mahdolliset turvetuotantoalueen luvituksessa käsitellyt asiat ja kiinnitettävä huomiota aurinkovoimalan mahdollisiin vesistövaikutuksiin.

Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle. Poronhoitoalueella on suunnittelumääräyksen mukaisesti turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Määräys huomioidaan hankkeen suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa. Myös Tynnyrikorven aurinkovoimala sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle. Maakuntakaavamääräysten mukaisesti aurinkovoimalan suunnittelussa huomioidaan ja turvataan poronhoidon edellytykset.

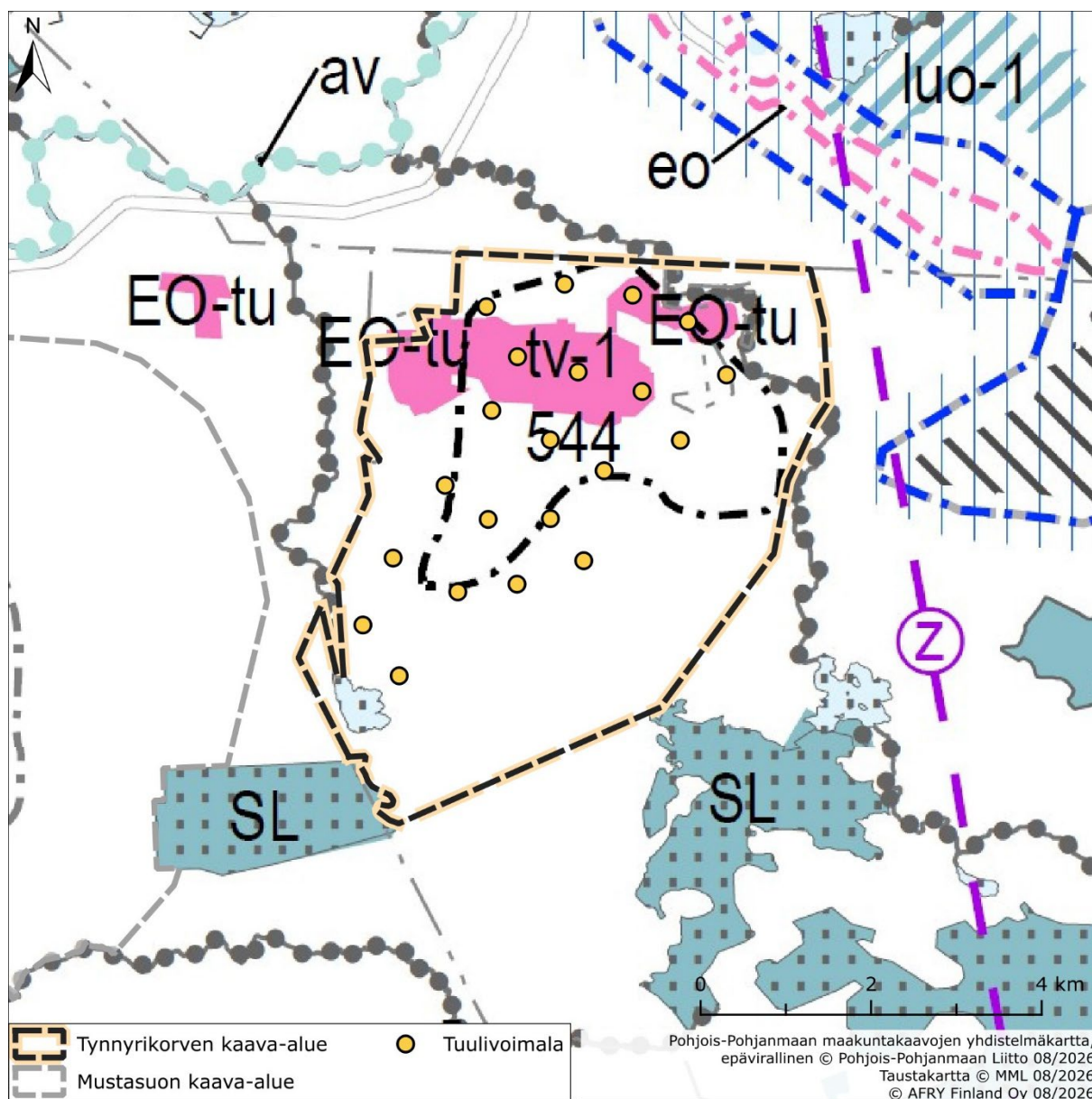
Hankealueen raja-alue rajautuu eteläosassa voimassa olevan maakuntakaavan luonnonsuojelualueiden (SL) kanssa, joilla osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueet kuuluvat myös Natura 2000 -verkostoon, minkä lisäksi hankealueella sijaitsee Natura 2000 -verkostoon kuuluvia viivamerkintöjä. Suojelualueet on huomioitu hankkeen suunnittelussa sijoittamalla hankevaihtoehtojen voimalapaikat suojelualueiden ulkopuolelle. Suojelualueiden suunnittelumääräysten mukaisesti alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaisesti rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto (vuoden 2026 alusta lähtien Lupa- ja valvontavirasto).

Alueen lähivaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Joki-Kokon ja Yli-Vuoton kulttuurimaisemat. Joki-Kokko sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ja Yli-Vuotto hankealueen eteläpuolella hiukan alle 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Alueen lähivaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lisäksi hankealueella sijaitsee muinaismuistolaita (295/63) rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Hankkeen tuulivoimalat sijoittuvat voimaanmäärätyssä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille tv-1 (545 Kaskensuo L, 544 Kaskensuo I), niiden väliin ja osin eteläpuolelle. Tuulivoimaloiden alueilla osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioiden hankkeen mukainen voimalasijoittelu noudattaa maakuntakaavan ohjaustarkkuutta siten, että hankkeen toteuttamiskelpoisuus voidaan varmistaa maakuntakaavaa tarkentavassa ja hankkeen edellyttämässä tuulivoimaosayleiskaavassa.

Vaihemaakuntakaavan valmistelun edetessä hanketta koskevia tuulivoimaloiden alueita 545 ja 544 on pienennetty luonnosvaiheen jälkeen rajaamalla molempia tv-alueita kauemmaksi näiden väliin maakuntakaavan selvityksissä tunnistetusta ekologisesta yhteydestä. Kyseiseen Kusiojan uomaan tukeutuvaan ekologiseen yhteyteen on jätetty voimaloista vapaa vyöhyke turvaamaan ekologisen yhteyden toteutuminen. Vaihemaakuntakaavan laadinnassa on käytetty maakuntakaavan suunnittelutasolle poikkeuksellisen paljon ja laajoja alueita poissulkevia tiukkoja kriteereitä, jotka ovat aiheuttaneet maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden rajauksiin verraten huomattavia rajoituksia. Näin ollen osayleiskaavassa käytettävän hankesuunnitelman muodostamisen on erityisesti syytä perustua maakuntakaavaa tarkemman tason selvityksille ja vaikutusten arvioinneille.

Voimalapaikoista 14 sijoittuu maakuntakaavan tv-alueen sisäpuolelle, ja 5 ulkopuolelle tv-alueen etelä- ja lounaispuolelle. Hankkeen YVA-menettelyn ja yleiskaavoituksen yhteydessä on tehty tarkempia selvityksiä ja vaikutusarviointeja niistä vaikutustyypeistä, joiden perusteella maakuntakaavan tv-alueen rajausta on supistettu alueilta, jonne yleiskaavassa on osoitettu voimaloita. Hyväksytyn maakuntakaavan liiteaineistona olleessa kohdekuvauksessa perusteena rajauksen supistamiselle on esitetty kauttaaltaan maakotkavaikutukset sekä etäisyyden kasvattaminen Viinivaaran pohjavesialueeseen, Niittysuo-Siiransuon ja Kiiminkijoen Natura-alueisiin sekä valtakunnallisesti arvokkaaseen Olvassuon maisema-alueeseen. Viinivaaran pohjavesialueeseen ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia pitkän etäisyyden vuoksi. Hankkeen yhteydessä on laadittu maakotkaselvitys, jonka perusteella maakotkalle aiheutuvat kokonaisvaikutukset on arvioitu suuriksi. Kaavaehdotusvaiheessa tiedot ja arviointi tarkentuvat uusien selvitysten ja lähtöaineistojen myötä. Tarvittaessa Voimalasijoittelun tarkennuksilla kaavaehdotusvaiheessa maakotkalle aiheutuvia vaikutuksia voidaan pienentää. Hankkeen yhteydessä on myös tehty Natura-arvioinnit YVA-vaihtoehtoille ja vaikutusarviointi yleiskaavan mukaiselle voimalasijoittelulle. Tarkemmissa selvityksissä on todettu, että kaavaluonnoksen mukaisesta hankesuunnitelmasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueille. Mm. näiden tarkentuneiden tietojen perusteella, ja siksi että 67 % voimalapaikoista sijoittuu maakuntakaavan tv-alueelle, yleiskaavaluonnoksen todetaan olevan maakuntakaavan mukainen (Kuva 9-2).



Kuva 9-2. Ote Pohjois-Pohjanmaalla voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmäkartasta ja kaava-alueen raja- ja Mustasuon kaavaluonnoksen tuulivoimailoien sijainnit.

Koko maakuntaa koskevissa maakuntakaavan yleismääräysten sisältämissä alueiden käytön periaatteissa on annettu tuulivoiman lisäksi aurinkovoimaa koskevia yleismääräyksiä. Tynnyrikorven aurinkovoimalan alueet toteuttavat määräyksiä siten, että aurinkovoimala-alue sijoituu käytössä olleelle turvetuotantoalueelle, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, muinaismuistolaita rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten sekä luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luo-alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

Verrattuna voimassa oleviin lainvoimaisiin maakuntakaavoihin voimaanmäärättyyn energia- ja ilmastovaihe maakuntakaavaan on lisätty uusia voimajohtojen yhteystarpeita. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto on arvioitu erillisessä YVA-menettelyssä. Sen mukaisesti voimajohtojen vaihtoehdot asettuvat pääosin olemassa tai rakenteilla olevien voimajohtojen rinnalle. Mustasuon-Tynnyrikorpi tuuli- ja aurinkovoimahanke toteuttaa maakuntakaavojen yleismääräystä, jonka

mukaisesti lähemmäksi sijoittuvien hankkeiden liittämiseksi sähköverkkoon on tehtävä yhteistyötä ja pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

Hanke edellyttää Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaa- ja tuulivoimala-alueiden merkintää tv-1 merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen toteuttamiseksi. Hanke on yhteensovittavissa aluetta koskevien muiden voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen voimaan jäävien merkintöjen ja määräysten kanssa eikä estä maakuntakaavoissa osoitettujen tavoitteiden toteuttamista.

9.5.2 Yleis- ja asemakaavat

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimarakentamista ohjaavien osayleiskaavojen laatimista Oulun kaupungin ja Utajärven kunnan alueille. Osayleiskaavojen laadinnat on käynnistetty YVA-menettelyn rinnalla Oulun kaupungin ja Utajärven kunnan ohjaamana. YVA-menettelyn selvitykset (esim. linnusto- ja luontoselvitykset) sekä vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvityksinä. Tarvittaessa kaavoituksen yhteydessä selvityksiä päivitetään ja tarkennetaan vastaamaan kaavassa osoitettua voimaloiden sijoitussuunnitelmaa ja maankäyttöratkaisuja. Kaavat laaditaan voimassa olevan lain mukaisesti siten, että tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavojen perusteella. Rakentamisluvat käsittelee ja myöntää kyseessä oleva kunta alueellaan.

Vuoden 2025 alusta voimaan ovat tulleet rakentamislaki ja alueidenkäyttölaki. Lisäksi alueidenkäyttölain uudistus on valmisteilla vuonna 2026. Hallituksen esityksen (Hallituksen esitys YM/2026/26) mukaisesti uuteen alueidenkäyttölakiin lisättäisiin säännökset aurinkovoimarakentamista ohjaavasta yleiskaavasta, jota voitaisiin käyttää suoraan rakentamisluvan perusteena erikseen yleiskaavassa määrätyillä alueilla. Lain on tarkoitus tulla voimaan 1.1.2027. Lainsäädäntötyön uudistus huomioidaan osayleiskaavojen laatimisen yhteydessä siirtymäsäännöksen mukaisesti.

Tynnyrikorven alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Oulun Mustasuon alueella on voimassa koko Oulun kaupungin alueen kattava Uuden Oulun yleiskaava ja se on luonteeltaan strateginen. Mustasuon kaava-alueella ei ole muita voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Tynnyrikorven aurinkovoima-alueet sijoittuvat Utajärven kunnan puolelle, jota Uuden Oulun yleiskaava ei koske.

Hankkeen toteuttamisella ei ole ristiriitaa lähivaikutusalueen lainvoimaisten yleis- ja asemakaavojen toteutukselle eikä hankkeesta muodostu hankealueen ulkopuolisia kaavamuutostarpeita. Hankkeen edellyttämien tuulivoimaosayleiskaavojen laatiminen tulee kuitenkin rajoittamaan asuin- tai lomarakentamista kaava-alueella tuulivoimaloista aiheutuvan melun ja sen rakentamista rajoittavan vaikutuksen myötä. Tuulivoimayleiskaavojen suunnittelussa on myös huomioitava vaikutukset asutukseen, maisemaan, luontoon ja linnustoon, kulttuuriympäristöön, liikenteeseen ja tutkajärjestelmiin sekä ehkäistävä haitallisia vaikutuksia.

Yhteenveto

- Tynnyrikorven suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tarkentavan tuulivoimarakentamista ohjaavan osayleiskaavan laatimisen molempiin hankekuntiin. Osayleiskaavojen laadinta on käynnistetty YVA-menettelyn rinnalla sekä Oulussa että Utajärvellä. Hanke on yhteensovittavissa voimassa olevien kuntakaavojen ja niissä osoitettujen toimintojen

- Voimaanmäärätyssä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe-alueen hankealue on osoitettu osittain tuulivoimaloiden alueeksi kahdella tv-1-merkinällä. Osayleiskaava tukeutuu energia- ja ilmastovaihe-alueen osayleiskaavaan. Alueelle osoitetut maakuntakaavamerkinnät huomioidaan osayleiskaavatyössä.
- Hanke toteuttaa maakuntakaavan ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tavoitteita keskittämällä voimaloita useamman voimalan yksiköihin ja hyödyntämällä voimajohtolinjauksissa ensisijaisesti samaa ja/tai olemassa olevia johtokäytäviä yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Hankkeen sähkönsiirto toteuttaa maakuntakaava-alueita koskevia suunnittelumääräyksiä ja valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.

9.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

9.6.1.1 Tuulivoimalat

9.6.1.2 Aurinkovoimala

9.6.1.3 Sähköasema

Sähköaseman rakennuspaikalta raivataan puusto, suoritetaan tarvittavia maanrakennustöitä ja alue tasataan. Metsän sisällä maisema on sulkeutunutta. Muutos tapahtuu rajatulla alueella metsän sisällä hyvin paikallisesti, joten sähköaseman rakentamisen aikaiset maisemalliset vaikutukset ovat vähäisiä.

9.6.1.4 Voimajohdot ja maakaapelit

Tuulivoimala-alueen sisäistä sähkönsiirtoa varten toteutettavien voimajohtojen varten raivataan noin 26–42 leveä puuton johtoauea voimajohdon rakenteista ja jännitteestä riippuen. Avoin johtoauea muodostaa maisemaan paikoin pitkiä avoimia näkymälinjoja, missä maastonmuodot eivät katkaise näkyvyyttä. Lisäksi noin 10 metriä leveällä reunavyöhykkeellä kasvillisuuden korkeutta rajoitetaan reunavyöhykkeen etureunassa 10 metriin ja takareunassa 20 metriin. Voimajohtojen korkeat rakentamisaikaiset nosturit saattavat paikoin näkyä hankealueella laajemmalle alueelle sen ulkopuolelle puuston yläpuolella. Voimajohtojen raivaus- ja rakennustyöt ovat väliaikaisia ja paikallisia rajoittuen pääasiassa rakentamisalueelle metsän sisällä, joten voimajohdoilla on vain vähäisiä rakentamisen aikaisia maisemallisia vaikutuksia.

9.6.1.5 Tiestö

Alueella on jo olemassa olevaa tiestöä, jota vahvistetaan hankkeen yhteydessä. Lisäksi rakennetaan uutta tiestöä. Tiestö edellyttää noin 15 metrin levyistä puutonta aluetta, ja rakentamisen aikaisia kuljetuksia varten paikoin leveämpää puutonta aluetta. Olemassa olevan tiestön osalta puuston raivaustarve on vähäisempi, ja teiden maisemavaikutus on jo olemassa, joten maisemassa ei tapahdu juurikaan muutosta. Uusien teiden osalta puusto raivataan koko tien leveydeltä, mikä muodostaa uusia avoimia alueita metsän sisällä. Tiestö muodostaa avoimia näkymälinjoja metsävyöhykkeen sisällä, erityisesti pitkillä suorilla tieosuuksilla, mikäli maastonmuodot eivät estä näkyvyyttä. Tiestön maisemavaikutus on hyvin paikallinen, ja erottuu lähinnä tien välittömässä läheisyydessä tai tietä pitkin kuljettaessa. Tiestön maisemavaikutukset eivät ulotu hankealueen ulkopuolelle. Tiestön rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

9.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

9.6.2.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimalapuiston toiminnan aikaiset maisemavaikutukset muodostuvat voimaloiden suuresta koosta ja lapojen pyörivästä liikkeestä sekä lentoestevaloista. Vaikka tuulivoimalan lavat näkyisivät vain osittain, on niiden liike usein huomiota herättävää. Suuren kokonsa takia tuulivoimalat eivät rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön, kuten voimajohtoihin tai muihin rakennuksiin ja rakennelmiin. Suuren kokonsa vuoksi tuulivoimaloiden näkyvyysalue on laaja.

Näkymiä kohti hankealuetta avautuu avoimilta alueilta, kuten vesi-, tie-, kallio, pelto- ja suoalueilta. Näkymiä katkaisevat rakennukset ja rakenteet sekä erityisesti kasvillisuus. Rakennetuilla sekä metsäisillä alueilla näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä useita.

Merkittävimmät tuulivoimaloiden näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat ilman kosteus, säätila (sade, sumu jne.), valo, etäisyys sekä puuston peittävä vaikutus. Kauempaa katsottaessa on voimaloiden ja katselupisteen väliin jäävä avointa tilaa, jotta voimalat näkyvät metsänreunan yläpuolella.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden korostuminen maisemassa lievenee.

Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysin avulla on tutkittu, kuinka etäälle ja kuinka voimakkaasti tuulivoimalat näkyvät. Maastosta, voimaloista ja kasvillisuudesta on laadittu kolmiulotteinen malli, jonka pohjalta näkymäaluesektorit on laskettu. Analyysi on tehty Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmallin pohjalta, jota on täydennetty Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeusaineistolla vuodelta 2021.

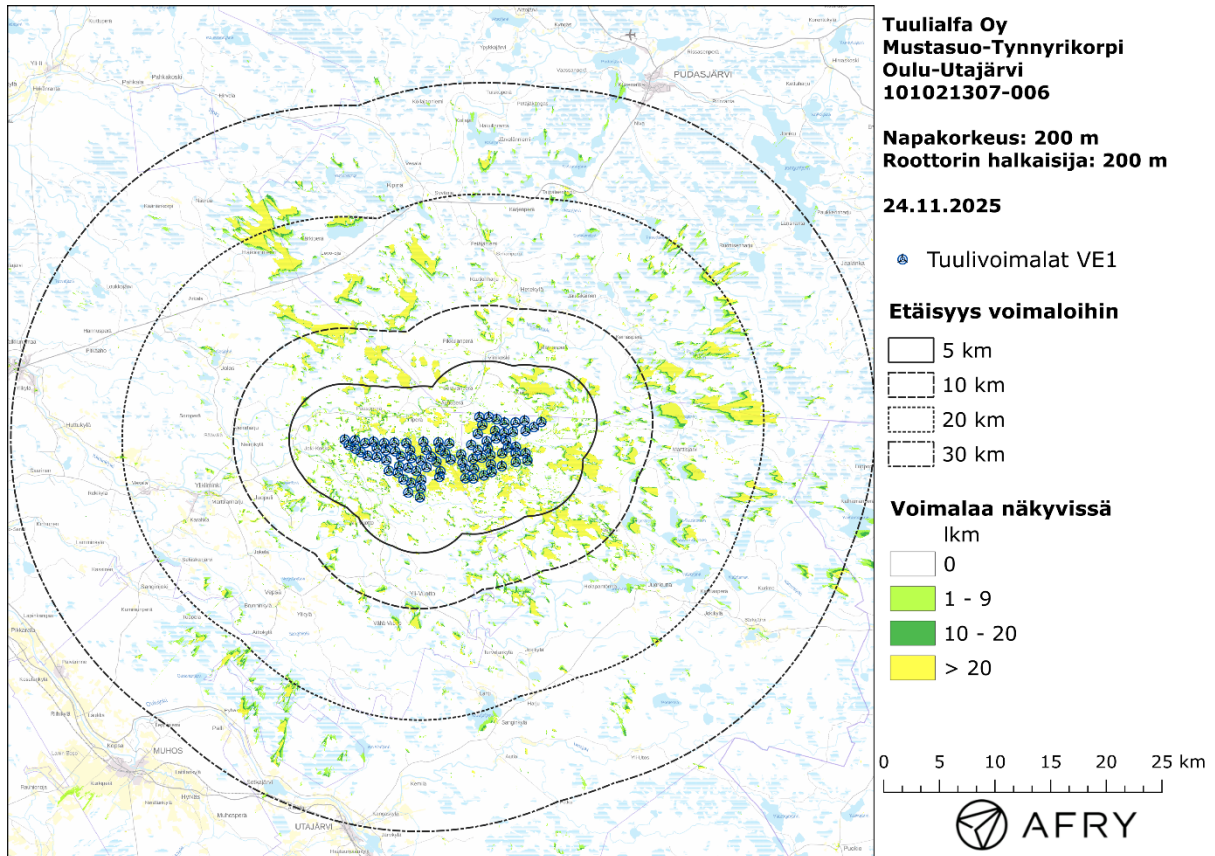
Näkymäalueanalyysi ei huomioi etäisyyden vaikutusta maisemavaikutuksen voimakkuuteen. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähenevät, vaikka laajoja näkymäsektoreita muodostuisi kaukanakin voimala-alueesta. Merkittävimpiä yksittäisiä näkymäsektoreita muodostavat laajat avoimet alueet, kuten järvet sekä suo- ja peltoalueet.

Näkymäalueanalyysissa osoitetaan väriskaalalla alueet, joille voimalat näkyvät. Värin voimakkuus ilmentää alueelle näkyvien voimaloiden lukumäärää. Analyysi ei kuitenkaan huomioi, kuinka suuri osa yksittäisestä voimalasta kulloinkin näkyy tarkastelupisteeseen, vaan voimala tulkitaan näkyväksi, vaikka esimerkiksi vain osa sen lavasta on näkyvissä. Yksittäistä lapaa tai sen osaa on kuitenkin vaikea havaita kauempaa.

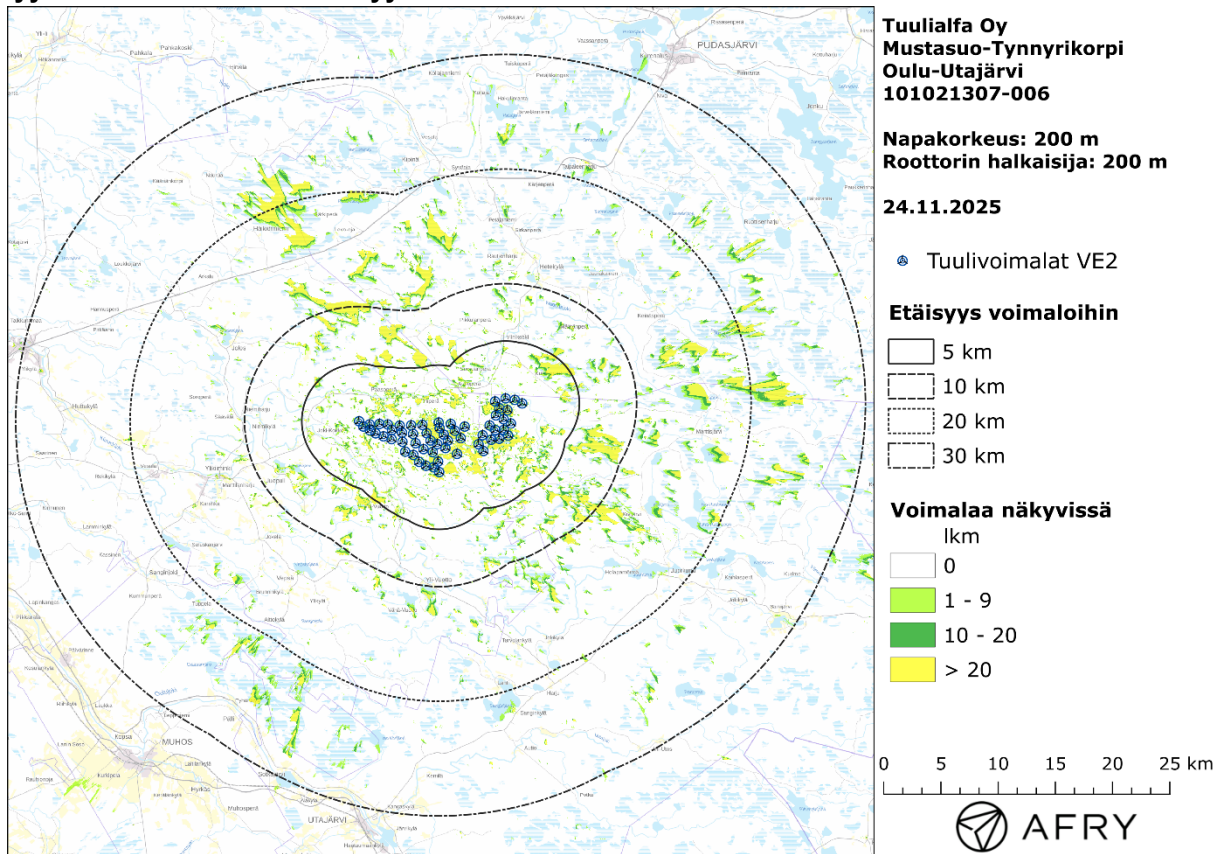
Hankkeen YVA-menettelyn aikana näkymäalueanalyysit laadittiin kahdelle tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehdolle. Tuulivoimala-alueen voimalasijoittelu on tarkentunut hankkeen kaavaluonnokseen siten, että YVA-menettelyn kahdesta vaihtoehtoisesta voimalasijoittelusta on muodostettu yksi. YVA-menettelyn aikana laadittuja näkymäalueanalyysijä on hyödynnetty tämän osayleiskaavan tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arvioinnissa. Näkymäalueanalyysit eivät täysin vastaa osayleiskaavan voimalasijoittelua, mutta eroavaisuuksien arvioidaan olevan pääosin vähäisiä. Tynnyrikorven kaava-alueella voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyvaiheen VE2 voimalasijoittelua kolmea uutta voimalaa lukuun ottamatta. Voimaloiden näkyvyyden koillisen, idän ja kaakon suuntaan voidaan arvioida Tynnyrikorven osalta vastaavan YVA-menettelyvaiheen VE2 näkyvyyttä.

Näkymäalueanalyysistä (Kuva 9-3 ... Kuva 9-6) voi havaita tuulivoimaloiden näkyvän erityisesti laajoille avosoille sekä yksittäisten suurempien järvien selille ja rannoille. Puustoiset alueet rajoittavat paikoin merkittävästi voimaloiden näkyvyyttä.

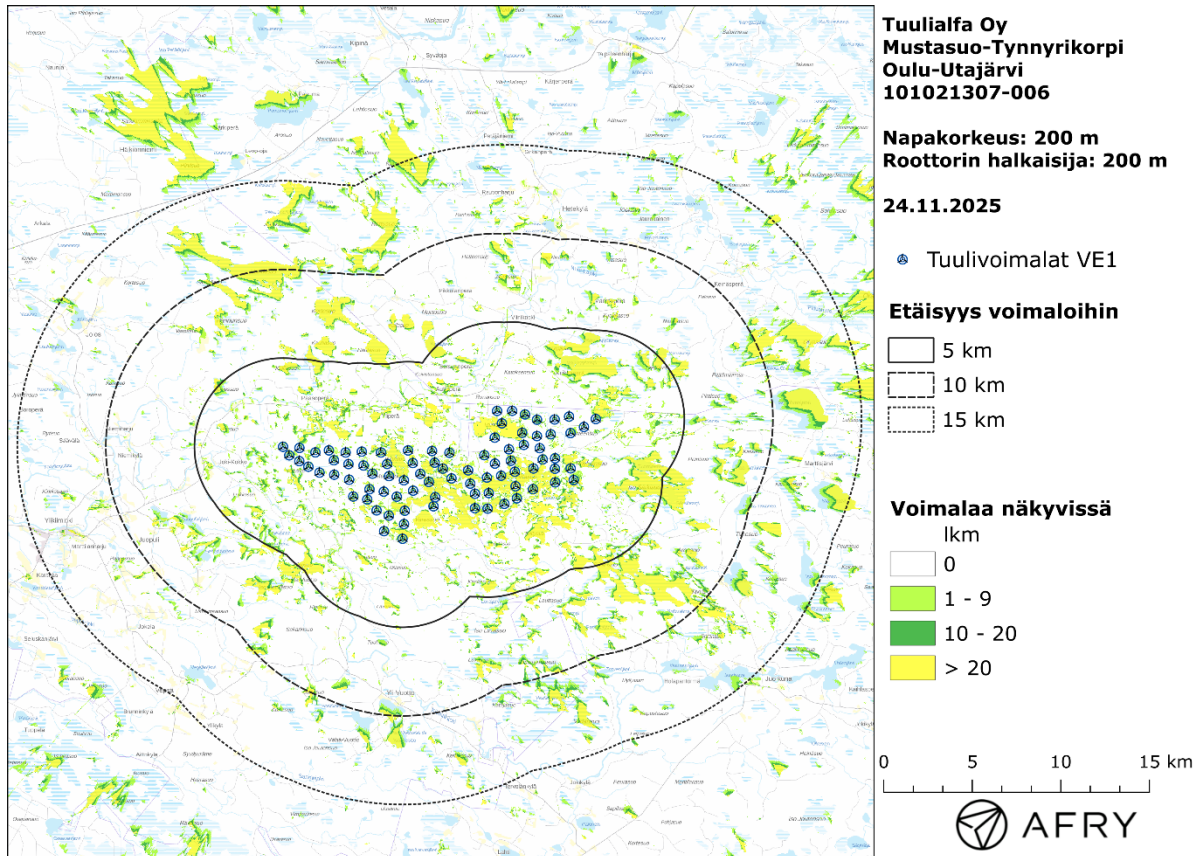
Näkymäalueanalyysien kartat on esitetty tarkemmin tämän kaavaselostuksen liitteenä.



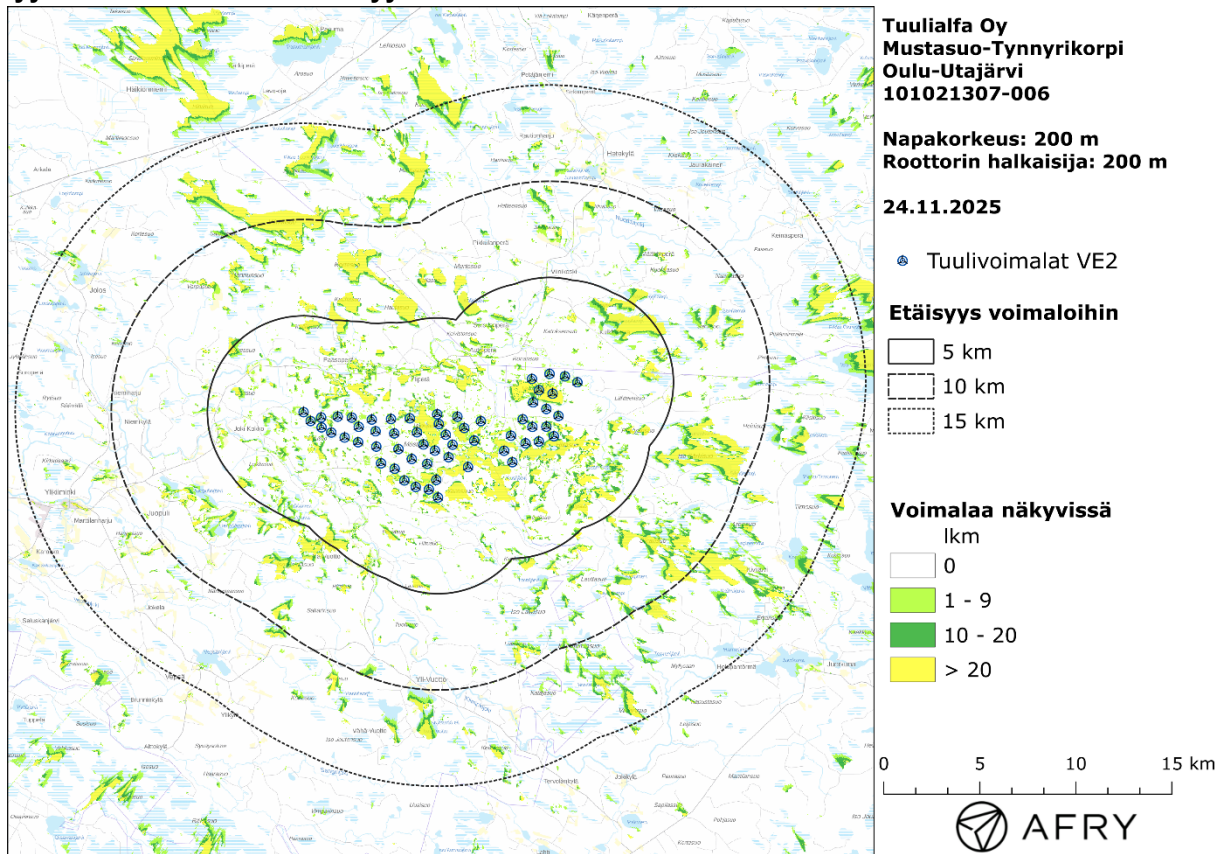
Kuva 9-3. YVA-menettelyvaiheen tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtoon VE1 näkymäalueana-lyysi noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 9-4. YVA-menettelyvaiheen tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtoon VE2 näkymäalueana-lyysi noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 9-5. YVA-menettelyvaiheen tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehdon VE1 näkymäalueana-lyysi noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



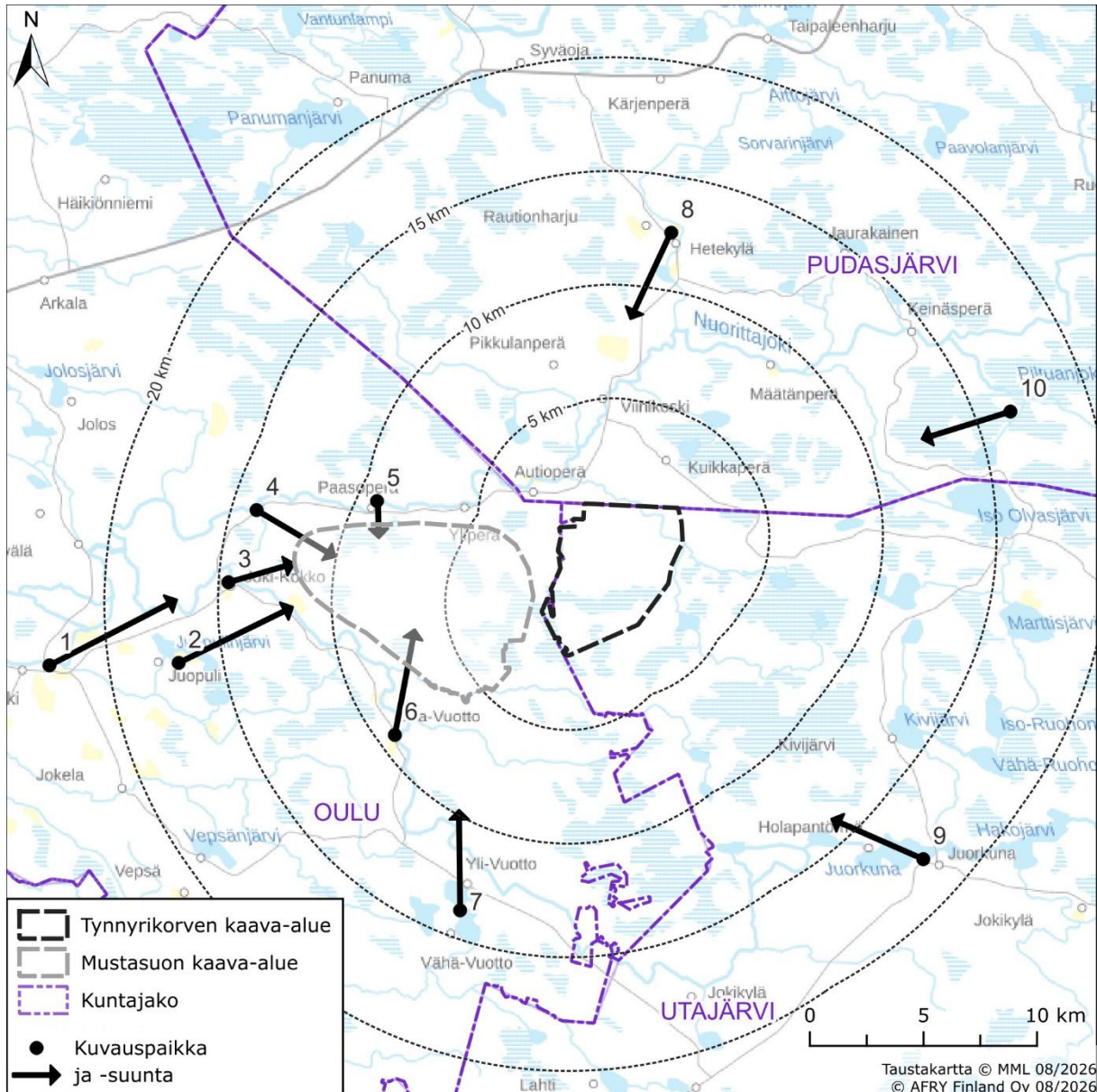
Kuva 9-6. YVA-menettelyvaiheen tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehdon VE2 näkymäalueana-lyysi noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Havainnekuvat

Hankkeesta on laadittu havainnekuvat 10 eri kuvauspisteestä. Kuvauspisteet on valittu näkömääalueanalyysien perusteella siten, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin. Kuvauspaikkojen valinnassa on lisäksi huomioitu maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet.

Hankkeen YVA-menettelyn aikana havainnekuvat laadittiin kahdelle tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehdolle. Tuulivoimala-alueen voimalasijoittelu on tarkentunut hankkeen kaavaluonnokseen siten, että YVA-menettelyn kahdesta vaihtoehtoisesta voimalasijoittelusta on muodostettu yksi. YVA-menettelyn aikana laadittuja havainnekuvia on hyödynnetty tämän osayleiskaavan tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arvioinnissa. Havainnekuvat eivät välttämättä täysin vastaa osayleiskaavan voimalasijoittelua, mutta eroavaisuuksien arvioidaan pääosin olevan vähäisiä. Suurimmat erot voimaloiden näkyvyydessä muodostuvat YVA-menettelyvaiheen vaihtoehtoihin VE1/VE3 verrattuna koillisen, idän ja kaakon suuntaan, sillä Tynnyrikorven kaava-alueen voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyn VE2 voimalasijoittelua kolmea uutta voimalaa lukuun ottamatta. Näissä suunnissa YVA-menettelyvaiheen vaihtoehdon VE2 havainnekuvat vastaavat lähemmin kaavaluonnosvaiheen voimalasijoittelua.

Kaikki havainnekuvat on esitetty tämän kaavaselostuksen liitteenä 5.



Kuva 9-7. Havainnekuvien kuvauspaikat.

Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

Välittömällä vaikutusalueella voimaloiden näkyvyydessä korostuvat avoimet suoalueet, kuten Hillasuo ja Suininsuo. Erityisesti kaava-alueen sisälle muodostuu avoimille suoalueille laajoja näkymäsektoreita, joilta on näköyhteys voimaloille. Näillä alueilla maisemavaikutukset ovat suuria kielteisiä. Laajat metsäiset vyöhykkeet hankealueen ympärillä vähentävät merkittävästi voimaloiden näkyvyyttä, mikä lieventää vaikutuksia ja voimakkaimmat vaikutukset jäävät pääosin paikalliseksi.

Välittömällä vaikutusalueella ei sijaitse maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokoh- teita.

Välitön vaikutusalue on pääasiassa metsätaloustaloudessa olevaa rakentamatonta luonnonmai- semaa, jota täplittävät moninaiset, paikoin laajatkin suoalueet. Alueella sijaitsee yksi järvi.

Hankealue on suhteellisen tasaista, loivasti kumpuilevaa, ja suhteellinen korkoero itä- ja länsiosan välillä on noin 10 metriä.

Välittömällä vaikutusalueella ei sijaitse asutusta lukuun ottamatta lännessä Oulun puolella sijaitsevaa yksittäistä asuinkiinteistöä, Lepolaa, noin 1,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lisäksi Oulun puolella sijaitsee vapaa-ajan kiinteistö Ojala noin 1,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Idässä Utajärven puolella sijaitsee Roitola noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Välittömällä vaikutusalueella vaikutukset kohdistuvat erityisesti muuttuvaan luonnonmaisemaan, joka muuttuu hankkeen myötä energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimalat rikkovat yhtenäistä luonnonmaisemaa ja voivat muuttaa maisemakokemusta kielteiseksi. Lyhyen etäisyyden vuoksi voimalat hahmottuvat maisemassa suurina ja hallitsevina. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan estä alueiden käyttöä. Puustoisilla ja sulkeutuneilla alueilla voimalat ovat pääasiassa havaittavissa voimalan välittömässä läheisyydessä, ja yksittäinen voimala hahmottuu lähinnä ylöspäin katsottaessa. Avoimemmilta alueilta voi olla mahdollista havaita useampia voimaloita samanaikaisesti, ja maisemallinen muutos on suurempi. Myös voimaloiden ääni sekä välke voivat vaikuttaa maisemakokemukseen kielteisesti voimala-alueella liikuttaessa.

YVA-menettelyvaiheessa koko hankkeen vaihtoehdosta VE2 laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita erottuu välittömällä vaikutusalueella pääosin avoimille suoalueille sekä edellä mainitun Lepolan pihapiireihin kaava-alueen länsipuolella. Lisäksi voimaloita erottuu Oulun puolella sijaitsevan vapaa-ajan kiinteistön Ojalan pihapiiriin. Idässä Roitolan pihapiiriin ei näkymäalueanalyysin perusteella erotu voimaloita. Avoimilla paikoilla voimalat voivat hahmottua laajempaan kokonaisuuteen, ja näille alueille vaikutukset ovat suurimmat.

Kokonaisuudessaan välittömällä vaikutusalueella maisemallisten vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä, mutta avointen maisematilojen yhteydessä yksittäisille paikoille vaikutus voi olla suuri.

Lähivaikutusalue (noin 2–8 km voimaloista)

Lähivaikutusalueella tuulivoimalat voivat olla hallitsevia elementtejä maisemassa, ja voimaloiden liike vahvistaa vaikutusta.

Lähivaikutusalue on pääosin metsäistä ja sulkeutunutta, mutta metsävyöhykettä rikkovat monin paikoin laaja-alaisetkin suoalueet ja pienet järvet. Lähivaikutusalueella voimaloiden näkyvyydessä niin ikään korostuvat avoimet suoalueet erityisesti Utajärven puolella koillisessa Leppisuo, itä- ja kaakkoissuunnassa Iso Särkisuo ja Siiransuo sekä Oulun puolella pohjoisessa Hautasuo. Koillisessa Leppisuon alueella ovat myös avoimemmat vesialueet Iso Leppilampi ja Pikku Lempilampi. Myös Iso Särkisuo-alueella on lampia. Näiltä alueilta avautuu laajoja ja pitkiä näkymälinjoja voimala-alueelle. Pääosin metsäisten vyöhykkeiden katvevaikutus on lähivaikutusalueella kuitenkin suuri, ja YVA-menettelyvaiheen vaihtoehdosta VE2 laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimala-alue hahmottuu laajemmin vain yksittäisiltä paikoilta.

Tuulivoimaloiden erottuminen maisemassa heikentää luonnonmaiseman yhtenäisyyttä ja suoalueiden erämainen luonne muuttuu. Maisemallinen kokemus voi muuttua kokijasta riippuen kielteisemmäksi hankealueen suuntaan katsottaessa. Metsäisillä alueilla maisematilat ovat suljettuja, eivätkä tuulivoimalat ole juurikaan havaittavissa. Paikoin avoimemmat maisematilat, kuten hakkuuaukeat voivat avata näkymiä hankealueen suuntaan. Metsäalueilla maisemalliset

muutokset ovat paikallisia, eivätkä muuta maisemallista kokemusta merkittävästi. Maisemavaikutukset eivät estä luonnonalueiden käyttöä.

Rakennetuilla alueilla voimaloiden maisemallinen vaikutus vaihtelee paikkakohtaisesti. Lähivaikutusalueen rakennetut ympäristöt ovat pääpiirteissään pienimittakaavaisia, ja voimaloiden suuren koon vuoksi ne poikkeavat mittakaavaltaan pienipiirteisestä maalaismiljööstä, ja voivat muuttaa maisemakokemusta kielteiseksi. Näkyessään voimalat muodostavat maisemassa selkeästi hahmottuvan ja hallitsevan elementin, joka poikkeaa maiseman luonteesta. Erityisesti laajoilla näkymäalueilla voimala-alue heikentää asutus- ja viljelysmaiseman kokonaisuutta. Avointen alueiden, kuten pelto- ja suoaukeiden sekä vesistöjen yhteydessä kielteinen maisemavaikutus korostuu. Rakennukset, kasvillisuus ja maastonmuodot voivat kuitenkin peittää näkymiä voimala-alueen suuntaan, mikä voi muodostaa suuriakin paikallisia eroja tuulivoimaloiden näkyvyydessä. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus maisemassa lievenee.

Lähivaikutusalueen asutus on pääasiassa maaseutumaista rakentamista, yksittäisiä pihapiirejä tai useamman pihapiirin keskittymiä. Asutus koostuu sekä vakituisesta että loma-asutuksesta. Avoimet peltoaukeat sijoittuvat asutuskeskittymien yhteyteen. Asutus on keskittynyt kaava-alueen pohjois- ja luoteispuolelle Nuorittajoen ranta-alueille. Suurin yksittäinen asutuskeskittymä sijaitsee kaava-alueesta pohjoiseen Myllykoskella noin 4,7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Lähivaikutusalue kaava-alueen itä-, kaakkois-, etelä- ja länsipuolella on lähes asumaton.

YVA-menettelyvaiheen vaihtoehdon VE2 näkymäalueanalyysin perusteella lähivaikutusalueella voimaloita erottuu pääasiassa avoimille suoalueille ja järvien rannoille sekä peltoalueille. Asutusalueista voimaloita erottuu voimakkaimmin pohjoisessa ja luoteessa Kiiminkijoen varressa kulkevan Hetekyläntien ympäristön asuinpaikoille. Kaava-alueen luoteispuolella Hetekyläntien varressa voimaloiden näkyvyydessä korostuvat arviolta erityisesti Oulun Mustasuon puolelle sijoittuvat voimalat, ja taustalla voi näkyä Tynnyrikorven kaavaratkaisun mukaisia voimaloita.

Lähivaikutusalueella maisemallisten kokonaisvaikutusten arvioidaan jäävän metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi vähäisiksi kielteisiksi, mutta avointen maisematilojen yhteydessä voi vaikutus olla paikoin kohtalainen.

Ulompi vaikutusalue (noin 8–20 km voimaloista)

Ulompi vaikutusalue on pääasiassa metsäistä erämaista aluetta, jossa koko hankkeen maisemavaikutukset korostuvat lähinnä laajoilla avoimilla suoalueilla erityisesti kaava-alueen luoteispuolella Värkki-suolla, Kortesuolla ja Kuusisuo-Hattusuolla, idässä Olvassuon länsiosissa sekä yksittäisten lampien ja järvien ranta-alueilla erityisesti idässä Iso Olvasjärvellä ja Marttisjärvellä. Paikoin varsinkin laajoilla avosoilla näkymäalueet ovat laajoja ja pitkiä. Avointen maisematilojen yhteydessä voi hahmottua useita voimaloita, ja voimala-alue hahmottua laajempaa kokonaisuutena. Laajojen metsäalueiden katvevaikutus rajoittaa merkittävästi voimaloiden näkyvyyttä ulommalla vaikutusalueella. Voimaloiden myötä luonnonmaisemien erämainen luonne muuttuu, ja kokemus maisemasta voi muuttua kokijasta riippuen kielteisemmäksi. Toisaalta etäisyyden kasvaessa voimaloiden vaikutus maisemassa vähenee, ja suurmaisemassa voimaloiden vaikutus jää vähäisemmäksi.

Ulommalla vaikutusalueella suurimmat asutuskeskittymät sijaitsevat kaava-alueen luoteispuolella Nuoritassa noin 8,6 kilometrin, lounaassa Ala-vuotossa noin 9,2 kilometrin, lännessä Joki-

Kokossa noin 14,7 kilometrin ja Juopulinjärven ympäristössä noin 16,5 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven lähimmistä voimaloista.

Ulomman vaikutusalueen rakennetuissa ympäristöissä voimala-alue erottuu lähinnä yksittäisistä paikoista. YVA-menettelyvaiheen vaihtoehto VE2 näkymäalueanalyysin perusteella etelälounaaseen Iso-Vuoton järvelle ja sen rannoille erottuu useita voimaloita. Alueilla voimat muodostavat maisemasta poikkeavan elementin, ja voivat muuttaa maisemakokemusta kielteisemmäksi. Analyysin perusteella kuitenkin kauempana järven ympäristössä voimaloita ei juurikaan erotu metsän peitteisyyden vuoksi. Muilla ulomman vaikutusalueen rakennetuilla alueilla maisemalliset vaikutukset jäävät pääasiassa vähäisiksi tai niitä ei ole lainkaan.

Suurin asutuskeskittymä, jonne voimaloita erottuu laajemmin, sijaitsee lounaassa Juopulissa Juopulinjärven ranta-alueilla reilun 7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä Mustasuon voimaloista ja 15 km etäisyydellä Tynnyrikorven voimaloista. Avoin vesistö korostaa voimaloiden maisemavaikutuksia. Avoin viljelysalueet sijaitsevat pääasiassa asutuksen yhteydessä. Avointen maisematilojen yhteydessä järvenrannoilla ja peltoalueille voi lähivaikutusalueen yksittäisille katselu- ja rakennuspaikoille erottua useampi voimala tai voimala-alue hahmottua laajempuna kokonaisuutena.

Maisemallisten kokonaisvaikutusten arvioidaan jäävän ulommalla vaikutusalueella metsävyöhykkeiden katvevaikutusten ja etäisyyden vuoksi vähäisiksi kielteisiksi, mutta avointen maisematilojen yhteydessä voi vaikutus olla yksittäisissä paikoissa kohtalainen.

Oheiset kuvat (Kuva 9-8, Kuva 9-9) havainnollistavat maisemavaikutuksia ulommalla vaikutusalueella.



Kuva 9-8. Havainnekuva idästä Olvassuon suunnasta (kuvauspaikka 10). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 16,8 kilometriä (YVA-selostusvaiheen VE2).



Kuva 9-9. Havainnekuva kaakosta Juorkunan suunnasta (kuvauspaikka 9). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 18 kilometriä (YVA-selostusvaiheen VE2).

Kaukovaikutusalue (noin 20–30 km voimaloista)

Kaukovaikutusalueella näkymäalueissa korostuvat edelleen laajat avosualueet sekä yksittäiset järvet. Näkymät voimala-alueen suuntaan jäävät kuitenkin pääasiassa laajojen metsäalueiden katveeseen. Laajoja näkymäalueita on YVA-menettelyvaiheen vaihtoehto VE2 näkymäalueanalyysin perusteella pohjoisessa Hirvisuolla ja Panumanjärven pohjoisrannalla, koillisessa ja idässä Oravisuolla ja Olvassuolla, lounaassa Räkäsuolla, Lääväsuolla, Sarvisuolla ja Iso Matinsuolla. Rakennetuista ympäristöistä korostuu asutuskeskittymä etelässä Pudasjärven Sanginjärven rannalla.

Kaukovaikutusalueella voimaloilla ei ole maisemallisia vaikutuksia metsäisillä alueilla tai vaikutukset ovat vähäiset. Voimaloita saattaa erottua hyvin yksittäisistä pisteistä avoimemmilta paikoilta, kuten hakkuuaukeilta. Tällöinkin voimalat tai niiden osat erottuvat kaukana horisontissa, ja etäisyyden kasvaessa vaikutus maisemakokemukseen vähenee ja voimaloiden merkitys suurmaisemassa on vähäinen. Maisemavaikutukset korostuvat avoimilla suoalueilla sekä järvien rannoilla. Voimalat poikkeavat selkeästi luonnonmaisemasta ja erityisesti suomalaisien erämaisesta luonteesta, ja voivat muuttaa kokemusta maisemasta kielteisemmäksi.

Kaukovaikutusalueen rakennetuissa ympäristöissä maisemavaikutukset vaihtelevat paikallisesti. Voimaloiden maisemavaikutukset korostuvat järvien avoimissa ympäristöissä, joissa vaikutus on kielteinen. Suuren etäisyyden vuoksi maisemavaikutus jää kuitenkin vähäiseksi, sillä voimalat eivät enää erotu kokonaan puuston takaa, ja pyörivää liikettä voi olla vaikeampi havaita. Voimalat kuitenkin muodostavat luonnonmaisemasta selkeästi poikkeavan elementin. Rakennetuissa ympäristöissä kasvillisuus ja rakennukset rajaavat ja peittävät näkymiä voimala-alueen suuntaan. Pääosin kaukovaikutusalueen rakennetuissa ympäristöissä,

järviympäristöjä lukuun ottamatta, voimalat eivät muodosta maisemavaikutuksia metsäpeitteeseen katvevaikutuksen vuoksi. Yksittäisille asuinpaikoille ja katselupisteisiin maisemavaikutus voi olla vähäinen kielteinen.

Maisemallisten kokonaisvaikutusten arvioidaan jäävän kaukovaikutusalueella korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

9.6.2.2 Lentoestevalot

Pimeänä vuorokauden- ja vuodenaikana voimala-alueen maisemalliset vaikutukset muodostuvat erityisesti tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Mikäli tuulivoimalan kokonaiskorkeus lapa mukaan lukien on yli 150 metriä, tuulivoimaloiden konehuoneen päälle asennetaan valo, joka on päivällä ja hämärällä suuritehoinen vilkkuva valkoinen ja yöaikaan joko suuritehoinen vilkkuva valkoinen, keskitehoinen vilkkuva punainen tai keskitehoinen kiinteä punainen. Lisäksi voimalan tornin ollessa vähintään 105 metriä korkea, asennetaan maston välikorkeuksiin yöaikaan toimivat pienitehoiset kiinteät punaiset lentoestevalot. Lentoestevalojen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Traficom. Määräyksistä on kerrottu tarkemmin luvussa 4.2. (Ympäristöministeriö 2024)

Päivänvalossa käytettävät valkoiset valot erottuvat etenkin kirkkaalla säällä kauempaa katsottuna heikosti. Pilvisellä säällä sekä ympäröivän valon vähentyessä valojen erottuvuus maisemassa kasvaa. Pimeän aikaan voimaloista erottuvat pääosin vain valot.

Lentoestevalojen maisemavaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä sekä alueilla, joissa voimalat erottuvat maisemassa selkeästi. Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta erityisesti hämärän ja pimeän aikaan tuomalla uusia valolähteitä maisemaan ja korostamalla siten voimaloiden havaittavuutta. Ulommilla vaikutusalueilla lentoestevalojen maisemavaikutukset ovat lievempiä. Etäisyyden kasvaessa myös metsän peitteisyyden myötä valojen näkyvyys kauemmas heikkenee. Lentoestevalot voivat heijastua ympäristöön myös matalalla olevasta pilviverhosta. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös roottorin pyörivä liike lapojen kulkiessa valojen edestä ja hetkellisesti peittäessä valon, mikä voi korostaa lentoestevalojen ja siten voimaloiden havaitsemista.

9.6.2.3 Aurinkovoimala

Aurinkovoimalan toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat voimala-alueeseen ja sen välittömään lähiympäristöön. Aurinkovoimala ei hahmotu kovin kauas ympäristöönsä ympäröivien metsäalueiden peittävyys vuoksi. Voimala erottuu lähinnä alueen läheisyydessä liikkuville yksittäisille ulkoilijoille tai metsäautoteillä kulkeville. Voimala muodostaa välittömään lähimaisemaan näkymäesteen ja sulkee maisemaa voimalan suuntaan katsottaessa. Paneelirivien väleissä säilyvät kapeat näkymäyhteydet. Vaikutukset maisemaan ovat hyvin paikallisia. Aurinkovoimalan toiminnan aikaiset maisemalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

9.6.2.4 Sähköasemat

Sähköaseman toiminnan aikaiset maisemavaikutukset kohdistuvat sen välittömään lähiympäristöön hankealueen sisäpuolella, ja ovat paikallisia. Vaikka sähköasema muodostaa metsäpeitteeseen aukon, ei se erotu kovin kauas näkymät katkaisevan puuston takia. Sähköasema muodostaa metsämaisemasta poikkeavan teollisen elementin. Sähköaseman toiminnan aikaiset maisemavaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

9.6.2.5 Voimajohdot ja maakaapelit

Voimajohtojen puuston johtoaukea muodostaa maisemaan paikoin pitkiä avoimia näkymälinjoja missä maastonmuodot eivät katkaise näkyvyyttä. Johtoaukean kasvillisuus pidetään matana, mutta ajoittain korkeampi kasvillisuus peittää näkymiä ja sulkee maisemaa. Voimajohtopylväiden korkeus on noin 35–37 metriä, ja pylväät voivat etenkin avoimemmilla paikoilla erottua puuston yläpuolella. Pääasiassa hankkeen sisäiset voimajohtolinjat sijaitsevat metsäisillä alueilla, missä maisema on sulkeutunutta, eivätkä voimajohtolinjat siten hahmotu kaukomaisemassa tai yleisille teille. Voimajohtoaukeat ja voimajohtopylväät näkyvät pääasiassa voimajohtojen läheisyydessä liikkuville, ja maisemalliset vaikutukset ovat paikallisia. Voimajohdon toiminnan aikaiset maisemavaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti tiealueelle, joten maakaapeleista ei muodostu maisemavaikutuksia.

9.6.2.6 Tiestö

Tiestö säilyttää maiseman avoimena tiealueen osalta, ja luo avoimia näkymälinjoja metsämaisemaan. Suorat tieosuudet luovat pitkiäkin kapeita näkymälinjoja, mikäli maastonmuodot eivät katkaise näkyvyyttä. Tien reuna-alueiden luiskat peittyvät vähitellen kasvillisuudella, mikä lieventää leveän puuttoman tiealueen maisemallisia vaikutuksia. Tiestön maisemalliset vaikutukset ovat paikallisia, ja kohdistuvat rajatulle alueelle metsän sisällä hahmottuen lähinnä tiellä tai sen läheisyydessä liikuttaessa. Tiestön toiminnan aikaiset maisemalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

9.6.2.7 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet

Välitön lähivaikutusalue (0–2 km voimaloista)

Ei kohteita.

Lähivaikutusalue (2–8 km voimaloista)

Ei kohteita.

Ulompi vaikutusalue (8–20 km voimaloista)

Nuorittan koulu (mrky = maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)

Koko hankealueesta laaditun VE2 näkymäalueanalyysin perusteella Nuorittan koulun pihapiiriin erottuu korkeintaan yksittäisiä voimaloita, tai niiden osia voi havaita rakennusten ja puuston muodostamien katvealueiden lomasta. Tuulivoimalat eivät heikennä kohteen rakennushistoriallista arvoa. Kohteen herkkyyks arvioidaan suureksi maakunnallisen arvon vuoksi. Maisemallisen muutoksen ei arvioida heikentävän kohteen rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan sen säilymisen edellytyksiä, eikä hanke estä kohteen käyttöä. Koko hankkeesta kohteelle arvioidaan muodostuvan korkeintaan vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän kuin Mustasuon voimalat, sillä ne sijaitsevat kauempana kuin koko hankkeen lähimmät voimalat (Taulukko 6-5). Tynnyrikorven kaava-alueen kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Rantapirtti (mrky)

Koko hankealueesta laaditun VE2 näkymäanalyysin perusteella Rantapirtin pihapiiriin näkyy kymmeniä voimaloita, ja ympäröiviltä peltoaukeilta avautuu laajoja näkymäalueita voimala-alueen suuntaan. Avoimet viljelysalueet luovat pitkiä ja laajoja näkymäalueita hankealueen suuntaan. Pihapiirin rakennukset ja puusto voivat muodostaa yksittäisiä näkymiä peittäviä katve-alueita, mutta pääosin voimalat erottuvat maisemassa selvästi. Tuulivoimalat poikkeavat ympäristön pienipiirteisestä mittakaavasta. Tuulivoimalat eivät heikennä kohteen yksittäisten rakennusten rakennushistoriallisia tai säilyneisyysarvoja, mutta heikentävät Rantapirtin pihapiirin muodostaman kokonaisuuden maisema- ja ympäristöhistoriallisia arvoja muodostamalla kulttuurimaisemalle vieraan elementin. Kohteen herkkyyks arvioidaan suureksi maakunnallisen vuoksi. Hankkeen aiheuttama maisemallinen muutos erottuu selkeästi kohteen alueelle ja vaikutus kohteen maiseman luonteeseen on suuri kielteinen. Muutos ei heikennä kohteen säilymisen edellytyksiä tai estä alueen käyttöä. Koko hankkeesta kohteelle muodostuvan maisemavaikutuksen arvioidaan olevan suuri kielteinen.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän kuin Mustasuon voimalat, sillä voimalat sijaitsevat kauempana (Taulukko 6-5, Kuva 9-10), ja ne erottuvat metsävyöhykkeen takaa vähemmän. Lisäksi Tynnyrikorven voimalat eivät yksinään muodosta yhtä laajaa kokonaisuutta kuin Mustasuon ja Tynnyrikorven voimalat yhteensä. Pelkästään Tynnyrikorven kaava-alueen kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.





Kuva 9-10. Havainnekuvat Rantapirtin länsipuolelta Kauhakoskentieltä (kuvauspaikka 5). Ylempi kuva on YVA-menettelyvaiheen VE1 mukaisella voimalasijoittelulla, alempi VE2. Kuvassa on punaisella korostettu Oulun puolelle sijoittuvat voimalat, sinisellä Utajärven puolelle sijoittuvat voimalat. Tynnyrikorven voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyvaiheen VE2, mutta VE1 havainnekuva havainnollistaa likimääräisesti voimaloiden erottumista kuvauspisteeseen. Alemmassa kuvassa VE2 voimalat jäävät kuvan ulkopuolelle vasemmalle.

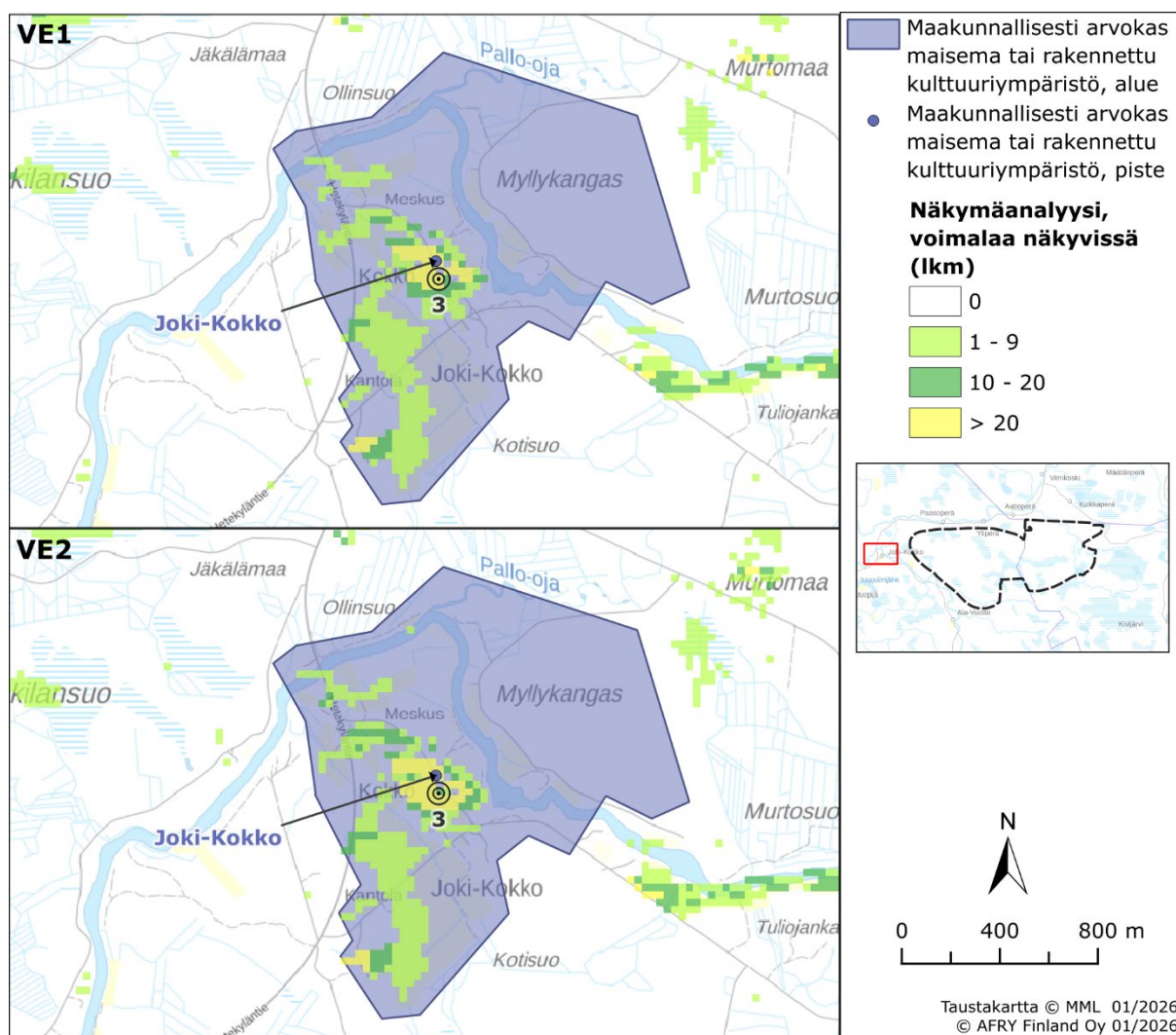
Joki-Kokon kulttuurimaisema (mama = maakunnallisesti arvokas maisema-alue)

Koko hankealueesta laaditun VE2 näkymäanalyysin perusteella kulttuurimaiseman keskiosiin Jokikokontielle ja sen varteen erottuu kymmeniä tuulivoimaloita alueelle, jossa peltoaukeat ulottuvat lähes Kiiminkijoen rantaan (Kuva 9-11, Kuva 9-12). Myös maisema-alueen lounaiskulmassa sijaitsevaan pihapiiriin erottuu analyysin mukaan kymmeniä voimaloita itään suuntautuvien peltoaukeiden yli. Muualle Jokikokontietä ympäröivän kyläalueen pihapiireihin ja peltoaukeille erottuu pääasiassa yksittäisiä voimaloita. Kiiminkijoen itäpuolelle Myllykankaalle ei voimaloita erotu lainkaan puuston peittävyys vuoksi. Jokikokontieltä katsottaessa laajemmat viljelysaukeat avautuvat pääosin länteen, pois päin hankealueesta. Läntisille peltoaukeille erottuu paikoin useita voimaloita, mutta pääasiassa peltoaukeilla oleskellaan vähän, joten voimaloiden erottuminen peltoalueelle ei ole maiseman kokemisen kannalta merkittävää. Maisema-alueen länsireunaan Hetekyläntielle voi kapealla sektorilla erottua muutama voimala peltoaukeiden yli. Valtaosalle kulttuurimaiseman aluerajausta voimalat eivät näy lainkaan tai vain yksittäisiä voimaloita tai niiden osia erottuu metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen myötä.

Joki-Kokon kulttuurimaisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristön (mrky) kohde *Joki-Kokko*. Näkymäalueanalyysin perusteella Joki-Kokon pihapiiriin erottuu kymmeniä voimaloita erityisesti peltoviljelysten yli itään joelle katsottaessa. Voimalat eivät heikennä yksittäisten rakennusten rakennushistoriallisia arvoja, mutta vaikuttavat kielteisesti kokonaisuuden maisemallisiin arvoihin.

Kohteiden herkkyys arvioidaan suureksi maakunnallisen arvon vuoksi. Muutos ei heikennä yksittäisten kohteiden säilymisen edellytyksiä tai estä alueen käyttöä, mutta hankkeen aiheuttama maisemallinen muutos hahmottuu selkeästi erityisesti kohteiden ydinalueille, ja vaikutuksen maiseman luonteeseen arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen. Mustasuon ja Tynnyrikorven hankkeiden yhteisvaikutukset kohteille muodostuvan maisemavaikutuksen arvioidaan olevan suuri kielteinen.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteiden alueelle vähemmän, sillä voimalat sijaitsevat huomattavasti kauempana kuin koko hankkeen lähimmät voimalat (Taulukko 6-4). Pelkästään Tynnyrikorven voimaloiden aiheuttama maisemallinen muutos jää vähäisemmäksi, ja Tynnyrikorven kaava-alueen kohteille muodostama maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi kuin Mustasuon ja Tynnyrikorven yhteisvaikutukset.



Kuva 9-11. Ote YVA-selostuksen näkymäalueanalyysistä Joki-Kokon alueella.

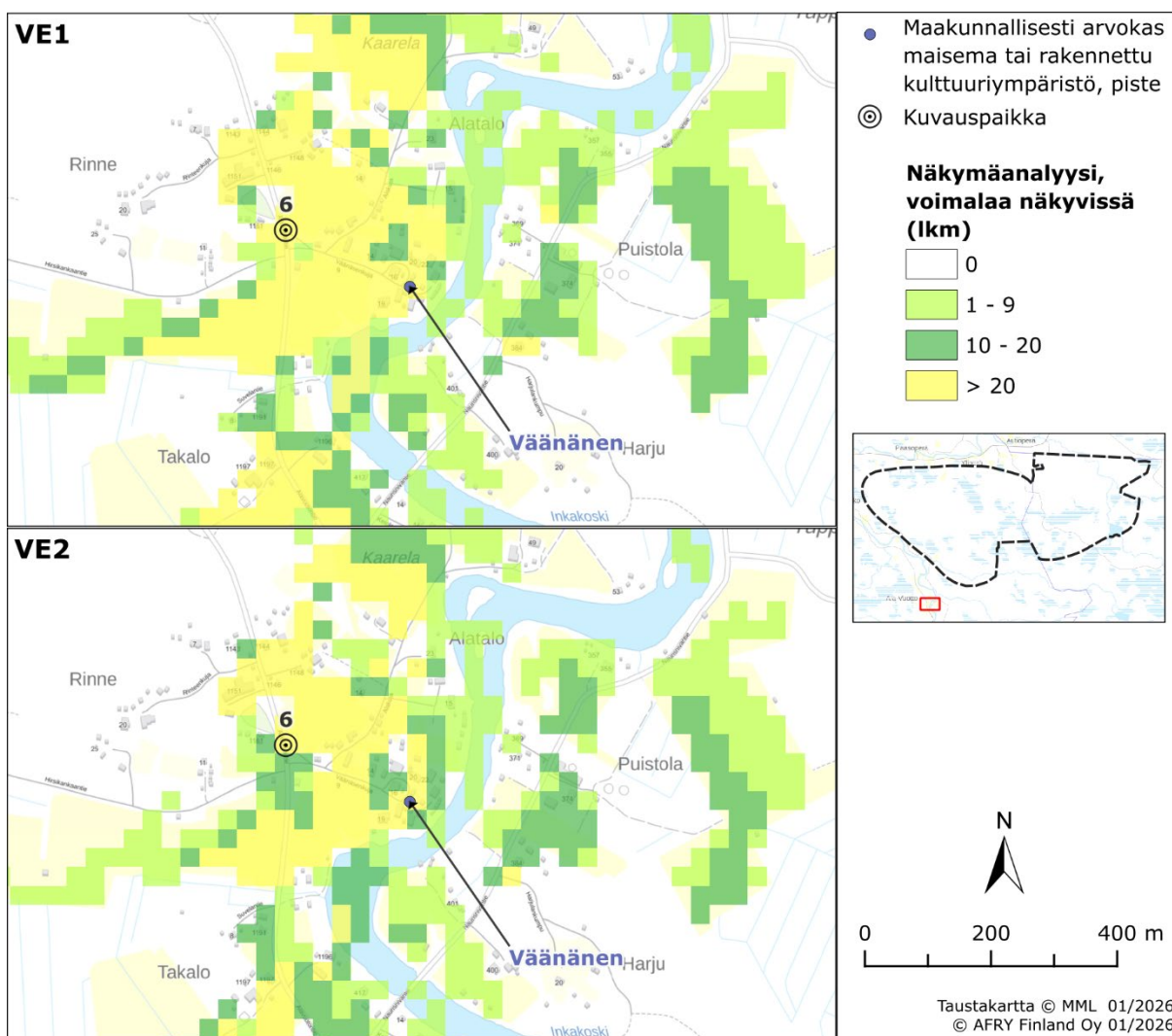


Kuva 9-12. Havainnekuvat Joki-Kokosta (kuvauspaikka 3). Ylempi kuva on YVA-menettelyvaiheen VE1 mukaisella voimalasijoittelulla, alempi VE2. Ylempässä kuvassa on punaisella korostettu Oulun puolelle sijoittuvat voimalat, sinisellä Utajärven puolelle sijoittuvat voimalat. Alemmassa kuvassa kaikki voimalat on korostettu punaisella. Tynnyrikorven voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyvaiheen VE2.

Väänänen (mrky)

Koko hankealueesta laadittujen näkymäalueanalyysien perusteella kohteeseen ja sen lähialueille erottuu kymmeniä voimaloita tai niiden osia (Kuva 9-13). Ympäröivät avoimet viljelysaluheet ja Kiiminkijoki luovat laajoja ja pitkiä näkymäalueita kohti voimala-aluetta. Rakennukset muodostavat pihapiiriin katvealueita, mutta puuston vähäisyyden vuoksi maisema on varsin avoin hankealueen suuntaan. Kohteen pienipiirteisyys ja hankealueelle suuntautuvat näkymäsuunnat korostavat voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Tuulivoimalat eivät heikennä kohteen historiallisia tai yksittäisten rakennusten rakennustaiteellisia arvoja, mutta vaikuttavat kielteisesti kohteen maisemallisiin arvoihin. Kohteen herkkyyks arvioidaan suureksi maakunnallisen arvon vuoksi. Voimalat erottuvat paikoittain selkeästi kohteen alueelle, ja maisemallisen muutos arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Koko hankkeesta kohteelle muodostuvien maisemavaikutuksen arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän, sillä voimalat sijaitsevat kauempana kuin koko hankkeen lähimmät voimalat (Taulukko 6-5). Tynnyrikorven voimalat yksinään eivät muodosta yhtä laajaa kokonaisuutta kuin Mustasuon ja Tynnyrikorven voimalat yhteensä. Tynnyrikorven kaava-alueen kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan siten olevan koko hankkeeseen verrattuna vähäisempi.



Kuva 9-13. Ote YVA-selostuksen näkymäalueanalyysistä Väänäsen alueella.

Olvassuo (VAMA = valtakunnallisesti arvokas maisema-alue) 'ulomman vaikutusalueen osa'

Olvassuo on laaja ja ulottuu hankkeen ulommalta vaikutusalueelta kaukovaikutusalueelle saakka. Hankkeen ulommalle vaikutusalueelle ulottuu Olvassuon maisemakokonaisuuden läntisin osa, ja sen suokokonaisuuksista Olvassuo.

Koko hankealueesta laaditun VE2 näkymäalueanalyysin perusteella suurelle osalle ulommalla vaikutusalueella sijaitsevia Olvassuon laajoja avosuoalueita erottuu kymmeniä voimaloita. Näillä alueilla näkymäalueet ovat laajoja ja pitkiä maiseman avoimuuden ja katvealueiden vähyiden vuoksi. Ulommalla vaikutusalueella voimalat erottuvat vielä kohtalaisen selvästi maisemassa metsävyöhykkeen takaa. Ulommalla vaikutusalueella hankkeen vaikutukset Olvassuon luonto- ja kulttuuripiirteisiin ovat korkeintaan kohtalaiset eikä hankkeella ole vaikutuksia niiden säilymisedellytyksiin. Maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikoin suuria kielteisiä, ja vaikuttavat erityisesti erämaisilla avosuoalueilla maiseman kokemiseen hankealueen suuntaan katsottaessa. Metsäisemmillä alueilla puuston katvevaikutuksen myötä maisemavaikutukset jäävät vähäisemmiksi.

Erämaisen luonteen ja valtakunnallisten arvojen vuoksi kohteen herkkyys arvioidaan erittäin suureksi. Koko hankkeesta kohteelle muodostuvan maisemavaikutuksen arvioidaan olevan ulommalla vaikutusalueella suuri kielteinen.

Pelkästään Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden etäisyys kohteesta on noin 12 kilometriä (Taulukko 6-4), jolloin merkittävin vaikutus muodostuu Tynnyrikorven alueelle sijoittuvista voimaloista. Koko hankkeeseen verrattuna Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on vähäisempi, jolloin Tynnyrikorven voimalat eivät hahmotu yhtä laajana kokonaisuutena, minkä arvioidaan vähäisesti lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta koko hankkeeseen verrattuna.

Juopulin kulttuurimaisema (mama)

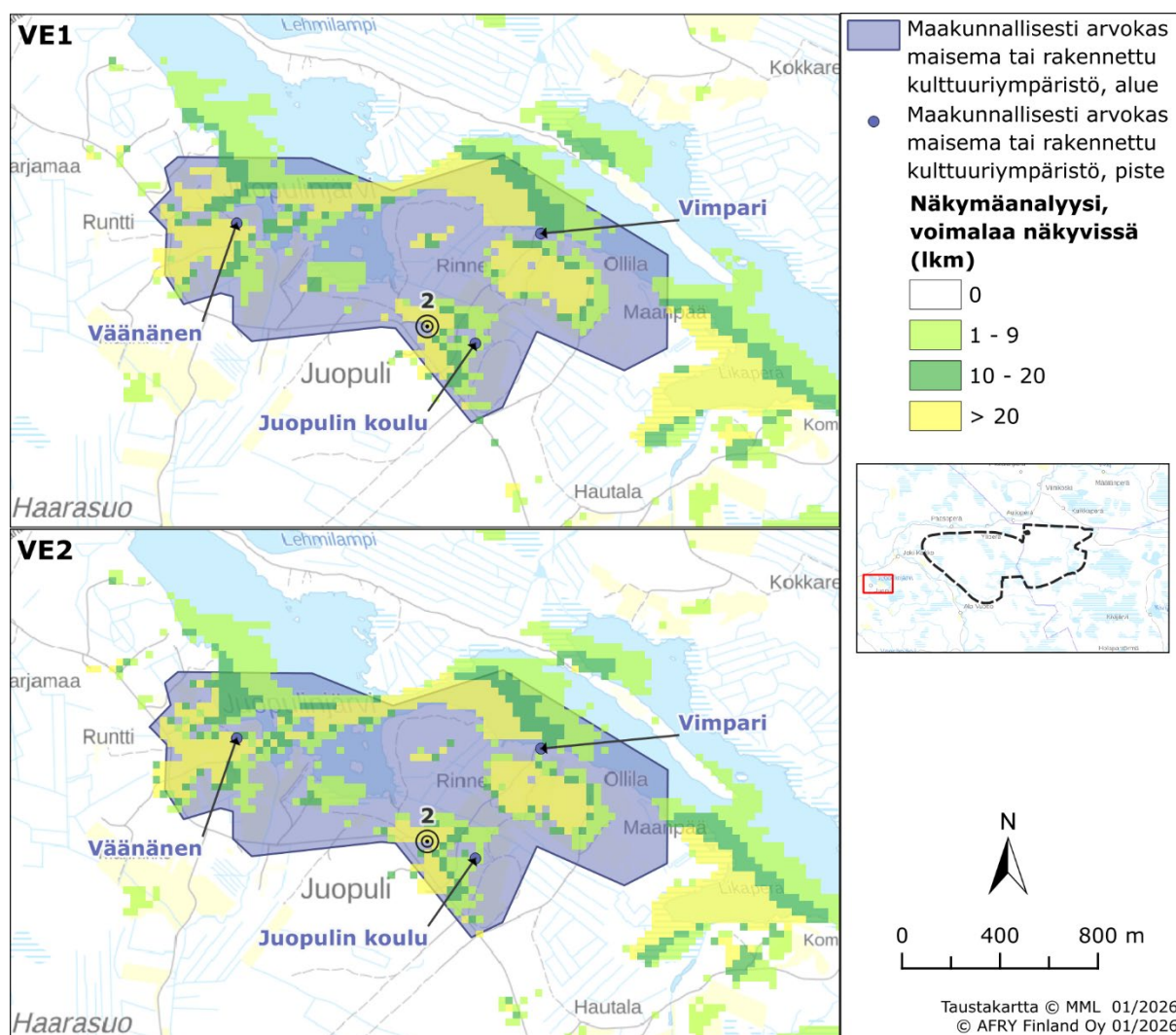
Koko hankealueesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella erityisesti kylän rakennetuille alueille näkyy kymmeniä voimaloita tai niiden osia, ja alueilta avautuu hankealueen suuntaan laajoja näkymäalueita avointen pelto- ja järvalueiden yli (Kuva 9-14). Kyläalueelta avautuu avoimia näkymäsuuntia hankealueen suuntaan, ja voimalat erottuvat paikoin selkeästi maisemassa metsävyöhykkeen takaa. Kylämaiseman pienipiirteisyys korostaa voimaloiden maisemallisia vaikutuksia.

Kulttuurimaisema-alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohteet *Vimpari*, *Väänänen* ja *Juopulin koulu*. Näkymäalueanalyysin mukaan osaan Vimparin pihapiiriä sekä Väänäsen ja Juopulin koulun pihapiireihin erottuu korkeintaan muutamia voimaloita tai niiden osia. Maastonmuodot ja metsävyöhykkeet sekä pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus muodostavat katvealueita voimala-alueen suuntaan. Väänäsen suunnasta katsottaessa erottuvat voimalat arviolta selvästi maiseman taustalla metsävyöhykkeen takana. Voimaloiden ei arvioida heikentävän kohteiden tai yksittäisten rakennusten rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä. Tuulivoimaloiden arvioidaan vaikuttavat korkeintaan vähäisesti Vimparin ja Juopulin koulun ympäristö- ja maisema-arvoihin, sillä tuulivoimalat eivät juurikaan erotu pihapiireihin. Väänäselä muodostuvat maisemavaikutusten arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä voimaloiden arvioidaan vaikuttavan kohteen maisema- ja ympäristöhistoriallisiin arvoihin kielteisesti voimaloiden laajan näkyvyyden ja havaittavuuden vuoksi.

Kohteen herkkyyks arvioidaan suureksi maakunnallisten ja maisemallisen arvon vuoksi. Koko hankkeesta aiheutuva maisemallinen muutos arvioidaan kohtalaiseksi, ja kokonaisuudessaan kohteelle muodostuvien maisemavaikutuksen arvioidaan olevan suuria kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän kuin Mustasuon, sillä voimalat sijaitsevat huomattavasti kauempana kuin koko hankkeen lähimmät voimalat (Taulukko 6-4) jääden enemmän metsävyöhykkeen taakse. Tynnyrikorven voimalat eivät muodosta yhtä laajaa kokonaisuutta koko hankkeeseen verrattuna. Tynnyrikorven kaava-alueen kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Oheinen kuva (Kuva 9-14) havainnollistaa maisemavaikutuksia Juopulin alueelle.



Kuva 9-14. Ote näkymäalueanalyyseistä Juopulin kulttuurimaiseman alueella.



Kuva 9-15. Havainnekuva lännestä Juopulin suunnasta (kuvauspaikka 2). Ylempi kuva on YVA-menettelyvaiheen VE1 mukaisella voimalasijoittelulla, alempi VE2. Ylemmässä kuvassa on punaisella korostettu Oulun puolelle sijoittuvat voimalat, sinisellä Utajärven puolelle sijoittuvat voimalat. Alemmassa kuvassa kaikki voimalat on korostettu punaisella. Tynnyrikorven voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyvaiheen VE2.

Konikaisto (kesäaita), erotusaita (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Konikaiston kesäerotusaidalle ei erotu lainkaan voimaloita. Kohteelle ei muodostu maisemavaikutuksia.

Yli-Vuotton kulttuurimaisema (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat erottuvat aivan Iso-Vuotungin järvenselälle sekä sen etelä- ja länsirannoille, mutta eivät juurikaan järveä ympäröiville avoimille viljelysaukeille tai rakennetuille alueille. Rantojen puuston katvevaikutus vähentää voimaloiden näkyvyyttä rantojen rakennuspaikoille merkittävästi. Järven keskelle työntyväälle niemelle erottuu näkymäalueanalyysin mukaan paikoin kymmeniä voimaloita tai niiden osia avointen peltoaukeiden ja järvenselän muodostamien laajojen ja pitkien näkymäalueiden myötä. Voimalat erottuvat erityisesti niemen avoimille peltoaukeille, joilla kuitenkin oleskellaan vähän, eikä voimaloiden arvioida merkittävästi hahmottuvan peltoaukeille ja niiden yli järvelle suuntautuvissa näkymissä, sillä näkymät suuntautuvat pääosin sivuun voimala-alueesta. Pihiirien kasvillisuus ja rakennukset voivat luoda paikoin merkittäviäkin katvealueita paikallisesti.

Kohteen herkkyys arvioidaan suureksi sen maakunnallisen ja maisemallisen arvon vuoksi. Maisemallinen muutos on havaittavissa pääosin yksittäisiltä paikoilta tai alueilta, ja etäisyys lieventää voimaloiden havaittavuutta maisemassa. Koko hankkeesta aiheutuva maisemallinen muutos arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi, ja kohteelle muodostuva maisemavaikutus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän, sillä voimalat sijaitsevat kauempana kuin koko hankkeen lähimmät voimalat (Taulukko 6-4). Tynnyrikorven kaava-alueen kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Oheinen kuva (Kuva 9-16) havainnollistaa voimaloiden maisemavaikutusta Yli-Vuotton alueella.



Kuva 9-16. Havainnekuva Iso-Vuotungin järven vastarannalta Yli-Vuotosta (kuvauspaikka 7). Ylempi kuva on YVA-menettelyvaiheen VE1 mukaisella voimalasijoittelulla, alempi VE2. Ylemmässä kuvassa on punaisella korostettu Oulun puolelle sijoittuvat voimalat, sinisellä Utajärven puolelle sijoittuvat voimalat. Alemmassa kuvassa kaikki voimalat on korostettu punaisella. Tynnyrikorven voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyvaiheen VE2.

Oinaanperä ja Heikkilänharju (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella korkeintaan parikymmentä voimaa tai niiden osia näkyy Hetekylän yksittäisille rakennuspaikoille ja pihapiireihin, missä avoimemmat viljelysalueet avautuvat hankealueen suuntaan. Puuston sekä pihapiirien kasvillisuuden ja rakennusten katvevaikutus kuitenkin lieventää voimaloiden havaittavuutta maisemassa.

Rakennetun kulttuuriympäristön alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohteet *Eerola, Heikkilä, Lantto, Paavola eli Aappola, Raution aitta* sekä *Välitalo*.

Näkymäalueanalyysin perusteella Eerolan, Heikkilän ja Paavolan eli Aappolan pihapiireihin erottuu korkeintaan yksittäinen voimala tai sen osa, Lanton ja Välitalon pihapiiriin sekä Raution aitalle korkeintaan kymmenisen voimalaa tai niiden osaa. Pihapiirien rakennusten ja lähiympäristön kasvillisuuden katvevaikutuksen vuoksi voimala-alueen ei arvioida juurikaan erottuvan kohteiden maisemassa, ja Välitalolle ja Raution aitalle muodostuvan maisemallisen muutoksen suuruus arvioidaan korkeintaan vähäiseksi. Voimala-alueen ei arvioida heikentävän kohteiden rakennushistoriallisia, historiallisia tai maisema- ja ympäristöhistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä.

Kohteiden herkkyys arvioidaan suureksi niiden maakunnallisten arvojen, arvokkaan rakennuskannan ja ympäristön pienipiirteisyyden vuoksi. Koko hankkeesta aiheutuva maisemassa havaittava muutos arvioidaan korkeintaan vähäiseksi voimaloiden vähäisen havaittavuuden vuoksi. Koko hankkeesta kohteille muodostuvien maisemavaikutuksen arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat koko hankkeen voimaloihin verrattuna lähempänä kohdetta (Taulukko 6-5), jolloin merkittävämmän vaikutuksen arvioidaan muodostuvan Tynnyrikorven alueelle sijoittuvista voimaloista. Koko hankkeeseen verrattuna Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on vähäisempi, minkä arvioidaan vähäisesti lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta koko hankkeeseen verrattuna.

Hirvisuo ja Kuusisuo-Hattusuo (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella sekä Kuusisuo-Hattusuo on että Hirvisuon alueille erottuu useita kymmeniä voimaloita suoalueiden keski- ja pohjoisosiin. Alueiden erämainen luonne voimistaa tuulivoimaloiden kielteistä vaikutusta maisemakuvassa. Hirvisuon valtatieltä avautuvat pitkät näkymät kohdistuvat poispäin hankealueesta, joten hankkeella ei ole vaikutusta valtatie näkymään. Maisemallinen muutos on paikoin suuri kielteinen avosuoalueilla, ja vaikuttaa maiseman kokemiseen hankealueen suuntaan katsottaessa. Metsäisemmillä alueilla maisemavaikutus jää puuston katvevaikutuksen myötä vähäisemmäksi. Kohteen herkkyys arvioidaan suureksi sen maakunnallisen arvon, erämaisen luonteen ja retkeilyarvon vuoksi. Koko hankkeesta kohteelle muodostuvien maisemavaikutuksen arvioidaan olevan suuria kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat vain hieman kauempana kohteesta koko hankkeen voimaloihin verrattuna (Taulukko 6-5), jolloin etäisyydellä ei arvioida merkittävää eroa koko hankkeesta muodostuviin maisemavaikutuksiin. Koko hankkeeseen verrattuna Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on kuitenkin

vähäisempi, minkä arvioidaan vähäisesti lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta koko hankkeeseen verrattuna.

Juorkunan kulttuurimaisema (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Juorkunan kulttuurimaisemaan näkyy useita voimaloita lähinnä aivan Juorkunan järven rantaan Salmenniemen itäpuolen lahdelmassa ja Juorkunan kaakkoispuolen asutuskeskittymän keskiosiin avoimille viljelysalueille sekä yksittäisiin pihapiireihin (Kuva 9-17). Pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset luovat kuitenkin katvealueita. Pääosalle kulttuurimaisemaa voimalat eivät näy lainkaan. Viljelysalueilla liikutaan harvoin, ja etäisyyden vuoksi voimaloiden vaikutus myös pihapiirien maisemakuvaan jää vähäiseksi.

Kulttuurimaisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohteet *Yli-Mikkola/Heikki-Mikkola*, *Keinälä* ja *Lipon aitta*, joista Yli-Mikkolan pihapiiriin ja ympäröiville viljelyaukeille voi erottua useita voimaloita.

Kohteiden herkkyyks arvioidaan suureksi maakunnallisen ja maisemallisen arvon, rakennetun kulttuuriympäristön sekä maiseman pienipiirteisyyden vuoksi. Koko hankkeesta kohteelle muodostuvien maisemavaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat yhtä etäällä kohteesta koko hankkeen voimaloihin verrattuna (Taulukko 6-5), jolloin etäisyydellä ei arvioida merkittävää eroa koko hankkeesta muodostuviin maisemavaikutuksiin. Koko hankkeeseen verrattuna Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on vähäisempi, eikä voimala-alue hahmotu yhtä laajana kokonaisuutena, minkä arvioidaan vähäisesti lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta koko hankkeeseen verrattuna.





Kuva 9-17. Havainnekuva kaakosta Juorkunan suunnasta (kuvauspaikka 9). Ylempi kuva on YVA-menettelyvaiheen VE1 mukaisella voimalasijoittelulla, alempi VE2. Ylemmässä kuvassa on punaisella korostettu Oulun puolelle sijoittuvat voimalat, sinisellä Utajärven puolelle sijoittuvat voimalat. Alemmassa kuvassa kaikki voimalat on korostettu punaisella. Tynnyrikorven voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyvaiheen VE2.

Hetekylän Osuuskauppa (ky = paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Hetekylän Osuuskaupalle erottuu korkeintaan kymmenisen voimalaa tai niiden osia. Ympäröivä kasvillisuus ja rakennukset muodostavat katvealueita. Maisemallinen muutos arvioidaan korkeintaan vähäiseksi. Voimala-alue ei heikennä kohteen rakennushistoriallisia tai maisema- ja ympäristöhistoriallisia arvoja tai vaaranna niiden säilymistä. Kohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi sen paikallisen arvon vuoksi. Koko hankkeesta kohteelle arvioidaan muodostuvan korkeintaan vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Koko hankkeeseen verrattuna Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on vähäisempi, eikä voimala-alue hahmotu yhtä laajana kokonaisuutena, minkä arvioidaan vähäisesti lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta koko hankkeeseen verrattuna.

Vepsä-Parkkisenniemi (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Vepsä-Parkkisenniemen pihapiiriin.

Jurvakainen (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Jurvakaisen pihapiiriin.

Kokko (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät erotu Kokon pihiiriin.

Vepsän koulu (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella koulun pihapiiriin erottuu korkeintaan yksittäinen voimala tai sen osa. Ympäristön puuston katvealueet lieventävät voimaloiden näkyvyyttä merkittävästi, ja maisemallista muutosta ei arvioida olevan juurikaan havaittavissa. Kohteelle ei arvioida muodostuvan maisemavaikutuksia.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat kauempana kohteesta koko hankkeeseen verrattuna (Taulukko 6-5). Tynnyrikorven voimaloista ei kuitenkaan arvioida muodostuvan kohteelle maisemavaikutuksia, sillä koko hankkeesta ei arvioida muodostuvan maisemavaikutuksia.

Oikarisen luhti (mrky)

Näkymäalueanalyysin perusteella Oikarisen luhdille ei erotu lainkaan voimaloita.

Kaukovaikutusalue (20–30 km voimaloista)

Ylikiimingin kirkko (RKY= valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, kirkkolain nojalla suojeltu rakennusperintörekisterin mukainen kohde)

Ylikiimingin kirkko jää hankealueen suuntaan katsottaessa matalan mäen taakse. Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Ylikiimingin kirkolle ja sen lähiympäristöön ei erotu lainkaan voimaloita maastonmuotojen ja metsäisten alueiden katvevaikutuksen myötä. Kohteelle ei muodostu maisemavaikutuksia.

Rajala (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Rajalan pihapiiriin ei erotu lainkaan voimaloita metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi.

Huumon aitat (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Huumon pihapiiriin erottuu korkeintaan kymmenisen voimalaa tai niiden osia, ja paikalle, jossa aitat sijaitsevat, ei erotu lainkaan voimaloita. Pihapiirin kasvillisuus ja metsäiset alueet muodostavat katvealueita voimala-alueen suuntaan, ja aitoilta näkymäsuunnat suuntautuvat ympäröiville viljelysalueille pohjoiseen ja etelään. Hanke ei heikennä kohteen historiallista todistusarvoa tai rakennushistoriallisia arvoja. Kohteen herkkyyttä arvioidaan suureksi sen maakunnallisen arvon vuoksi. Koko hankkeesta kohteelle arvioidaan muodostuvan korkeintaan vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimalat sijaitsevat noin 10 kilometriä kauempana kuin koko hankkeen voimalat (Taulukko 6-5), joten Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän. Tynnyrikorven kaava-alueen kohteelle muodostama maisemavaikutus arvioidaan vähäisemmäksi koko hankkeeseen verrattuna.

Marttilanharjun raitti (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Marttilanharjulle näkyy useita kymmeniä voimaloita tai niiden osia. Alue on pienipiirteistä ja voimalat erottuvat lähes koko raitin pituudelta ja vaikuttavat raitilta avautuviin näkymiin, jotka ovat kohteen keskeisiä maisemallisia arvoja. Etäisyys lieventää voimaloiden maisemallisia vaikutuksia, ja voimalat hahmotuvat etäällä metsävyöhykkeen takana. Alueen kasvillisuus ja rakennukset kuitenkin luovat katvealueita, jolloin voimaloiden todellinen erottuvuus voi olla paikallisesti analyysiä vähäisempi.

Marttilanharjun raitin rakennetun kulttuuriympäristön alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat rakennetun ympäristön (mrky) kohteet *Marttila ja Ylikiimingin vanha pappila*. Marttilan pihapiirin etelälaitaan erottuu maastonmuotojen ja metsävyöhykkeiden katvevaikutusten myötä korkeintaan kymmenisen voimalaa tai niiden osaa, muualle pihapiiriin ei voimaloita näy lainkaan. Pihapiirin puusto ja rakennukset muodostavat katvealueita. Voimalat eivät hahmotu pihapiiristä katsottuna Kiiminkijoen suuntaan avautuvissa näkymissä. Pappilaan erottuu korkeintaan yksittäisiä voimaloita tai niiden osia. Pappilan pihapiirin laiduille ja riihelle voi näkyä useampia voimaloita tai niiden osia. Ympäristön puusto muodostaa katvealueita. Maisemallinen muutos voi olla paikoin havaittavissa kohteiden alueilla, mutta etäisyyden, katvealueiden ja voimaloiden vähäisen erottuvuuden myötä maisemassa havaittava muutos jää vähäiseksi. Hankkeen ei arvioida heikentävän kohteiden arvoja tai vaarantavan niiden säilyneisyyttä. Hanke vaikuttaa korkeintaan vähäisesti kohteiden ympäristö- ja maisemahistoriallisiin arvoihin.

Kohteiden herkkyys arvioidaan maakunnallisten ja maisema- ja ympäristöhistoriallisten arvojen sekä ympäristön pienipiirteisyyden vuoksi suureksi. Koko hankkeesta aiheutuvan maisemallisen muutoksen arvioidaan jäävän pääosin vähäiseksi etäisyyden sekä kasvillisuuden ja rakennusten katvevaikutuksen vuoksi, mutta paikoin muutos voi olla kohtalainen näkymän avautuessa laajemmin hankealueen suuntaan. Koko hankkeesta kohteelle arvioidaan muodostuvan vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimalat sijaitsevat noin 10 kilometriä kauempana kuin koko hankkeen voimalat (Taulukko 6-5), joten Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän. Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Oheinen kuva (Kuva 9-18) havainnollistaa voimaloiden maisemavaikutusta Marttilanraitilta.



Kuva 9-18. Havainnekuva lännestä Ylikiimingin kirkonkylän suunnasta (kuvauspaikka 1). Ylempi kuva on YVA-menettelyvaiheen VE1 mukaisella voimalasijoittelulla, alempi VE2. Ylemmässä kuvassa on punaisella korostettu Oulun puolelle sijoittuvat voimalat, sinisellä Utajärven puolelle sijoittuvat voimalat. Alemmassa kuvassa kaikki voimalat on korostettu punaisella. Tynnyrikorven voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyvaiheen VE2 voimalasijoittelua.

Vesaisenlinna (mkry)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Vesaisenlinnan ympäristöön erottuu useita kymmeniä voimaloita tai niiden osia. Maisemallinen muutos on havaittavissa, mutta etäisyyden, katvealueiden ja voimaloiden vähäisen erottuvuuden myötä maisemallinen muutos arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Kohteelle muodostuvien maisemallisten vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimalat sijaitsevat noin 10 kilometriä kauempana kuin koko hankkeen voimalat (Taulukko 6-5), joten Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän. Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Pikkumarttila (ky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Pikkumarttilan pihapiiriin näkyy useita kymmeniä voimaloita tai niiden osia avoimen viljelysaukean yli. Karjaladon ja puojin sekä kivenavetan rajaamaan pihapiirin osaan hahmottuu muutamia voimaloita tai niiden osia. Pihapiirin puusto ja rakennukset muodostavat katvealueita, ja pihapiirin itäreunassa oleva tiilinen asuinrakennus peittää näkymät peltoaukealle. Voimakkaimmin voimalat näkyvät pihapiirin osaan, jossa on uudempia tuotantorakennuksia viljelysaukean vieressä. Maisemallinen muutos on havaittavissa, mutta ei vaikuta kohteen ominaispiirteisiin ja arvoihin tai niiden säilymiseen heikentävästi, joten muutoksen arvioidaan olevan korkeintaan kohtalainen kielteinen. Etäisyys lieventää maisemavaikutuksia. Kohteen herkkyyden arvioidaan kohtalaiseksi sen paikallisen arvon vuoksi. Kohteelle muodostuvien maisemallisten vaikutuksen arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimalat sijaitsevat noin 10 kilometriä kauempana kuin koko hankkeen voimalat (Taulukko 6-5), joten Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän. Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Sänkelän ja Sänkiahon pihapiiri (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Sänkelän ja Sänkiahon pihapiiriin.

Viitala eli Viitaranta (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Viitalan pihapiiriin länsiosaan voi erottua useita voimaloita tai niiden osia. Voimaloiden havaittavuus jää arviolta kuitenkin vähäiseksi etäisyyden sekä rakennusten ja puuston katvevaikutuksen vuoksi, ja koko hankkeesta aiheutuva maisemassa havaittava muutos on siten vähäinen. Koko hankkeesta kohteelle arvioidaan muodostuvan korkeintaan vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimalat sijaitsevat kauempana kuin koko hankkeen voimalat (Taulukko 6-5), joten Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän. Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Ahola (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Aholan pihapiiriin ei erotu lainkaan voimaloita.

Pyky (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Pykyn pihapiiriin voi yksittäisille katselupaikoille erottua useita voimaloita tai niiden osia. Pihapiirin rakennukset ja puusto kuitenkin muodostavat merkittäviäkin katvealueita. Näkymäsuunnat pihapiiristä ja rakennuksista avautuvat pääosin kaakkoon ja etelään avoimille peltoaukeille, poispäin hankealueesta. Koko hankkeesta aiheutuva maisemassa havaittava muutos jää etäisyyden ja katvealueiden myötä korkeintaan vähäiseksi. Kohteen herkkyyks arvioidaan suureksi sen maakunnallisten ja maisemallisten arvojen vuoksi. Koko hankkeesta kohteelle arvioidaan muodostuvan korkeintaan vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimalat sijaitsevat noin 9 kilometriä kauempana kuin koko hankkeen voimalat (Taulukko 6-5), joten Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle vähemmän. Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Vesala (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella pääosalle Vesalan aluetta ei erotu lainkaan voimaloita. Yksittäisiin katselupaikkoihin Vesalan koulun pohjoispuolen avoimella kentällä tai alueen kaakkoiskulmaan pienen avoimen peltolohkon yli voi erottua useampia voimaloita tai niiden osia. Voimaloiden havaittavuus maisemakuvassa ja maisemassa erottuva muutos jää kuitenkin hyvin vähäiseksi etäisyyden vuoksi.

Vesalan alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat rakennetun ympäristön (mrky) kohteet *Ala-Mäkelä*, *Vesalan koulu*, *Runtti* ja *Mäkelä* sekä paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (pky) kohteet *Pajala* ja *Sipola*. Näkymäalueanalyysin perusteella Runtin ja Sipolan pihapiireihin ei erotu lainkaan voimaloita. Ala-Mäkelän ja Pajalan pihapiireihin voi erottua yksittäinen voimala, mutta pihapiirin kasvillisuus ja rakennukset luovat katvealueita. Vesalan koulun pohjoispuolelle ja siellä sijaitsevalle kentälle erottuu useita voimaloita. Avoimet näkymät kentältä suuntautuvat pääosin pohjoiseen Kiiminkijoen suuntaan poispäin hankealueesta, ja kasvillisuus muodostaa katvealueita voimala-alueen suuntaan. Etäisyyden vuoksi voimalan havaittavuus kohteiden maisemassa jää arviolta hyvin vähäiseksi, eikä maisemassa arvioida erottuvan havaittavaa muutosta.

Kohteiden herkkyyks arvioidaan suureksi maakunnallisten sekä ympäristö- ja maisemahistoriallisten arvojen sekä rakennetun kulttuuriympäristön vuoksi. Koko hankkeesta aiheutuva maisemallinen muutos jää etäisyyden ja katvealueiden vuoksi korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi. Kohteelle ei arvioida muodostuvan maisemavaikutuksia.

Aittokoski (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Aittokosken alueelle ei erotu lainkaan voimaloita. Aittokosken alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohteet *Aittokosken saha*, *Alavesa*, *Vesaisen muistomerkki* ja *Ylivesa* sekä paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet *Harjuvaara*, *Nurmelan kesätalo* ja *Välitalo*. Kohteille ei muodostu maisemavaikutuksia.

Sanginjokivarren kulttuuri- ja luonnonmaisemat (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimala-alue ei juurikaan erotu Sanginjoelle saakka metsäpeitteen katvevaikutuksen myötä. Sanginjoen keskivaiheilla voi kapealle alalle voimajohdon johtoaukealle erottua yksittäisiä voimalan osia, mutta metsäpeitteen katvevaikutus heikentää näkyvyyttä merkittävästi. Jokivarren länsipäässä avosualueelle lähelle jokea erottuu analyysin mukaan jopa kymmeniä voimaloita, mutta jokivarren puustovyöhyke estää näköyhteyden joelle saakka. Kohteen herkkyyys arvioidaan suureksi sen maakunnallisen arvon ja maisemallisten ominaispiirteiden vuoksi. Kohteelle ei arvioida muodostuvan maisemavaikutuksia.

Mannila (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Mannilan pihapiiriin ei erotu lainkaan voimaloita.

Lahti (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät juurikaan erotu Lahden alueelle lukuun ottamatta alueen eteläosassa sijaitsevaa Puistolan alueella sijaitsevaa kapeaa viljelysalaa, jonne voi yksittäisiin paikkoihin näkyä useita voimaloita. Viljelysalalla kuitenkin liikutaan harvoin, joten maisemallinen vaikutus jää hyvin vähäiseksi.

Lahden alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohteet *Lahti/Seppälä* ja *Perälä* sekä paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön (ky) kohde *Haapala*.

Kohteen herkkyyys arvioidaan suureksi sen maakunnallisen arvon, maisemallisten ominaispiirteiden ja rakennetun kulttuuriympäristön myötä. Kohteelle ei arvioida muodostuvan maisemavaikutuksia.

Juorkunan hautausmaa (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy hautausmaa-alueelle.

Seluska (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Seluskan pihapiiriin ei erotu lainkaan voimaloita.

Iso Matinsuo (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella useita kymmeniä tuulivoimaloita tai niiden osia erottuu ainoastaan suokokonaisuuden Vehkasuolle laajan avosuon eteläosaan. Lisäksi yksittäisiä voimaloita tai niiden osia voi näkyä Iso Matinsuon Pikku Matinsuon ja Joutensuon eteläreunoille. Voimaloiden erottuvuus maisemassa jää vähäiseksi etäisyyden myötä, eikä niiden siten arvioida vaikuttavan maiseman kokemiseen voimakkaan kielteisesti, mutta erottuessaan voimalat poikkeavat erämaisesta luonteesta. Koko hankkeesta aiheutuva maisemassa havaittava muutos jää korkeintaan vähäiseksi ja paikalliseksi. Koko hankkeesta kohteelle muodostuva maisemavaikutus arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Tynnyrikorven kaava-alueen voimalat sijaitsevat kauempana kuin koko hankkeen voimalat (Taulukko 6-4), joten Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan kohteen alueelle

vähemmän. Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden kohteelle muodostaman maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisempi koko hankkeeseen verrattuna.

Sanginkylän kulttuurimaisema (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Sanginkylään erottuu useita kymmeniä voimaloita tai niiden osia keskiosan avoimille peltoalueille sekä niemen keskiosan kukkulalla sijaitsevalle rakennetulle alueelle. Suurelle osalle kulttuurimaisemaa erottuu useita voimaloita tai niiden osia, ja näkymäsuuntien avautuessa voimala-alueen suuntaan korostuu voimaloiden vaikutus maisemakuvassa. Etäisyys lieventää kuitenkin merkittävästi voimaloiden erottuvuutta maisemassa.

Kulttuurimaisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohde *Niemelä*, pyramidikattoinen kesänavetta. Näkymäalueanalyysin mukaan Niemelälle erottuu avoimen järvenselän ja viljelysaukeiden yli useita voimaloita. Etäisyys lieventää voimaloiden havaittavuutta maisemassa. Niemelältä avautuu hankealueen suuntaan laajoja näkymiä peltoaukeiden ja järvenselän yli.

Kohteiden herkkyyks arvioidaan suureksi sen maakunnallisten ja maisemallisten arvojen, rakennetun kulttuuriympäristön sekä ympäristön pienipiirteisyyden vuoksi. Koko hankkeesta kohteelle arvioidaan muodostuvan vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat vain hieman kauempana kohteesta koko hankkeen voimaloihin verrattuna (Taulukko 6-4), jolloin etäisyydellä ei arvioida merkittävää eroa koko hankkeesta muodostuviin maisemavaikutuksiin. Koko hankkeeseen verrattuna Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on kuitenkin vähäisempi, minkä arvioidaan vähäisesti lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta koko hankkeeseen verrattuna.

Sanginjärven koulu (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Sanginjärven koululle ei erotu lainkaan voimaloita.

Sanginkylän hautausmaa (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy hautausmaa-alueelle.

Taipaleenharjun kulttuurimaisema (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella aukean vesistön ja viljelysalueiden yli erottuu kymmeniä voimaloita tai niiden osia aivan Aitojärven pohjoisrantaan sekä kymmeniä voimaloita tai niiden osia maisema-alueen keskiosan harjulle Taipaleen ja Repolan rakennettuun ympäristöön. Näkymäsuunnat etelään pitkien peltoaukeiden yli avautuvat pääasiassa voimala-alueen suuntaan. Voimalat sijaitsevat etäällä kohteesta, mikä lieventää niiden vaikutusta maisemakuvassa, vaikka voimalat voivatkin hahmottua näkymissä voimala-alueen suuntaan. Muualle arvokkaalle maisema-alueelle voimalat eivät juurikaan erotu maastonmuotojen ja metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen myötä.

Kulttuurimaisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohteet *Repolan tuulimylly ja aitta*, *Sankala*, *Taipale* sekä *Taipaleenrinne*. Näkymäalueanalyysin perusteella Repolan tuulimyllyn ja aitan alueelle sekä Sankalan, Taipaleen ja

Taipaleenrinteen pihapiireihin erottuu kymmeniä voimaloita. Etäisyys kuitenkin lieventää voimaloiden havaittavuutta kohteiden maisemassa. Pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset muodostavat paikoin merkittäviäkin katvealueita.

Kohteiden herkkyys arvioidaan suureksi maakunnallisten arvojen ja maiseman pienipiirteisyyden sekä rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden ja niihin liitettyjen arvojen vuoksi. Koko hankkeesta kohteelle muodostuvat maisemavaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat koko hankkeen voimaloista lähempänä kohdetta (Taulukko 6-4), jolloin Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan selkeämmin kohteen alueelle koko hankkeeseen verrattuna. Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on kuitenkin koko hankkeeseen verrattuna vähäisempi, minkä arvioidaan lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta.

Isomursu (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Isomursun pihapiiriin.

Kipinän koulu (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Kipinän koulun pihapiiriin.

Seiteri (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Seiterin pihapiiriin.

Kurimon ruukin alue (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Kurimon ruukin alueelle.

Kollajan kulttuurimaisema Iijokivarressa (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella pääosalle kulttuurimaisemaa ei voimaloita näy lainkaan. Useita voimaloita voi erottua Ijoen itärannalla Repolan asutuskeskittymään sekä länsirannan Kollajanniemen alueelle. Niemeltä näkymät avautuvat joelle itään ja etelään, myös hankealueen suuntaan. Kollajanniemen rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin voi näkymäalueanalyysin perusteella näkyä useita voimaloita. Etäisyyden myötä voimaloiden erottuvuus maisemassa jää vähäiseksi.

Kulttuurimaisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (mrky) *Kollajan kylä* sekä *Kollajanniemi*. Kollajan kylässä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet *Kantola* (Repola eli Kujala) sekä *Seurantalo Tönö* ja paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet *Kivelä*, *Kollajan koulu* ja *Myllykangas* (Tuulimylly). Kollajanniemellä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet *Kangastalo*, *Kapian torppa*, *Takkinen* ja *Uiton talo* sekä paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet *Aatila* ja *Hemmilä*.

Kohteiden herkkyys arvioidaan suureksi maakunnallisten ja maisemallisten arvojen sekä pienipiirteisen rakennetun kulttuuriympäristön myötä. Koko hankkeesta kohteille muodostuvat maisemavaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat koko hankkeen voimaloista lähempänä kohdetta (Taulukko 6-4), jolloin Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan selkeämmin kohteen alueelle koko hankkeeseen verrattuna. Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on kuitenkin koko hankkeeseen verrattuna vähäisempi, eivätkä voimalat hahmotu yhtä laajana kokonaisuutena, minkä arvioidaan lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta.

Petäjäkangas (mrky)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Petäjänkankaan alueelle.

Petäjänkankaalla sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet *Petäjäkangas*, *Petäjäkankaan koulu* sekä *Ristola* eli Hinkula.

Kohteille ei muodostu maisemavaikutuksia.

Kemilän kulttuurimaisema (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy kulttuurimaiseman alueelle.

Kulttuurimaiseman alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohde *Kemilä*.

Kohteille ei muodostu maisemavaikutuksia.

Särkijärven kulttuurimaisema (mama)

Koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella pääosalle kulttuurimaisemaa ei voimaloita näy lainkaan. Voimaloita tai niiden osia voi näkyä yksittäisille paikoille Kallankankaalle avoimen järvenselän ja viljelysalueiden yli sekä avoimelle järvenselälle Kallankankaan länsipuolella. Useita voimaloita voi erottua myös järveen työntyvän kapean niemen koillisrannan että Särkijärven pohjoisrannan avoimille viljelyksille. Yksittäisiä voimaloita tai niiden osia voi näkyä näiden viljelysalueiden läheisiin pihapiireihin.

Kulttuurimaisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohde *Särkijärven koulu*. Särkijärven koulun avoimeen pihaan rakennuksen koillispuolelle näkyy useita voimaloita, mutta ympäröivä puusto todennäköisesti luo merkittäviä katve-alueita voimala-alueen suuntaan.

Etäisyyden myötä voimaloiden havaittavuus maisemassa jää kuitenkin vähäiseksi. Kohteiden herkkyyden arvioidaan suureksi maakunnallisten ja maisemallisten arvojen ja pienipiirteisen rakennetun kulttuuriympäristön myötä. Koko hankkeesta kohteelle muodostuvat maisemalliset vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat koko hankkeen voimaloista lähempänä kohdetta (Taulukko 6-4), jolloin Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan selkeämmin kohteen alueelle koko hankkeeseen verrattuna. Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on kuitenkin koko hankkeeseen verrattuna vähäisempi, jolloin voimala-alue ei hahmotu yhtä laajana kokonaisuutena, minkä arvioidaan lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta.

Olvassuo (VAMA) 'kaukovaikutusalueen osa'

Olvassuon kaukovaikutusalueelle sijaitsevalle osalle siirryttäessä voimaloiden erottuvuus maisemassa lievenee, ja yli 20 kilometrin etäisyydelle voimaloita ei koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella erotu juuri lainkaan, pääosin vain yksittäisille alueille. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloiden erottuminen maisemassa painottuu Olvassuon ja Oravisuon avosoille sekä hajanaisemmin Oravisuon pohjoispuolen avosoille, kuten Näätsuolle ja Verkonlamminsuolle, ja etelässä Leväsuolle (Kuva 9-19). Avosuoalueille erottuu useita kymmeniä voimaloita tai niiden osia. Näillä alueilla näkymäalueet ovat laajoja ja pitkiä maiseman avoimuuden ja katvealueiden vähyyden vuoksi. Kaukovaikutusalueella voimalat voivat erottua maisemassa metsävyöhykkeen takaa, mutta niiden vaikutus lievenee etäisyyden kasvaessa. Erämaisen luonteen ja valtakunnallisten arvojen vuoksi kohteen herkkyys arvioidaan erittäin suureksi. Hankkeen kaukovaikutusalueella vaikutukset Olvassuon luonto- ja kulttuuripiirteisiin ovat vähäiset eikä hankkeella ole vaikutuksia niiden säilymisedellytyksiin. Maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikoin kohtalaisia kielteisiä, ja vaikuttavat erityisesti erämaisilla avosuoalueilla maiseman kokemiseen hankealueen suuntaan katsottaessa. Metsäisemmillä alueilla puuston katvevaikutuksen myötä maisemavaikutukset jäävät vähäisemmiksi.

Koko hankkeesta kaukovaikutusalueella sijaitsevalle kohteen alueelle muodostuvien maisemavaikutuksen arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä.

Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvat voimalat sijaitsevat koko hankkeen voimaloista lähempänä kohdetta (Taulukko 6-4), jolloin Tynnyrikorven voimaloiden arvioidaan erottuvan selkeämmin kohteen alueelle koko hankkeeseen verrattuna. Tynnyrikorven kaava-alueelle sijoittuvien voimaloiden määrä on kuitenkin koko hankkeeseen verrattuna vähäisempi, minkä arvioidaan vähäisesti lieventävän maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta.





Kuva 9-19. Havainnekuva idästä Olvassuon suunnasta (kuvauspaikka 10). Ylempi kuva on YVA-menettelyvaiheen VE1 mukaisella voimalasijoittelulla, alempi VE2. Ylemmässä kuvassa on punaisella korostettu Oulun puolelle sijoittuvat voimalat, sinisellä Utajärven puolelle sijoittuvat voimalat. Alemmassa kuvassa kaikki voimalat on korostettu punaisella. Tynnyrikorven voimalasijoittelu vastaa YVA-menettelyvaiheen VE2 voimalasijoittelua.

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue (yli 30 km)

Kohteet sijaitsevat koko hankkeen voimaloihin nähden 30 kilometrin säteellä, mutta Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloihin nähden yli 30 kilometrin etäisyydellä, jolloin Tynnyrikorven voimaloiden ei arvioida erottuvan kohteiden alueelle eikä siten muodostavan niille maisemavaikutuksia.

Hannuksen koulu (mrky)

Rekelä (mrky)

Somerovaara (mrky)

Koitelinkoski ja Huttukylän kulttuurimaisema Kiiminkijokivarressa (mama)

Kulttuurimaisema-alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (mrky) kohteet *Huttukylän ala-aste, Karjalainen, Ranta-Lehmiä, Runtilan museoitat, Takaisen kivilavetta, Ylä-lisakan kivilavetta*.

Kantola (mrky)

Lehto (mrky)

Vilppola (mrky)

Tahvola (mrky)

Keräsen torppa (mrky)

Kiimingin pappila (mrky)

Koivikko (mrky)

Ukkola (mrky)

Leppälä (mrky)

Manninen (mrky)

Väänäsen mylly (mrky)

Iso-Liikanen (Liikanen, Huttula) (mrky)

Saarinen (mrky)

Saarisen alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet *Kangas* ja *Saarinen* sekä paikallisesti arvokas *Jokikokko*.

Ikälä (mrky)

TVL:n tekninen varikko (mrky)

Ojala (mrky)

Roinilan kartano (mrky)

Sotkajärven koulu (mrky)

Sotkakosken möljä (mrky)

Sotkan hautausmaa (mrky)

Utajärven kotiseutumuseo, tuulimylly ja museoaitta (mrky)

Utajärven pappila (mrky)

Seurakuntatalo (mrky)

Yhteenveto

- Tuulivoimala-alueen maisemavaikutukset painottuvat avoimille suoalueille ja järvien ympäristöön. Voimalat erottuvat erityisesti pohjoisessa, idässä ja kaakossa sijaitseville laajoille avosuoalueille.
- Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat sellaisiin lähivaikutusalueella sijaitseviin alueisiin, jonne voimalat näkyvät, mutta vaikutukset ovat pääosin paikallisia metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi.
- Tuulivoimala-alueen vaikutusalueella sijaitsevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat ulommalla vaikutusalueella yli 8 kilometrin etäisyydellä tai kauempana, ja vaikutusten arvioidaan jäävän pääosin vähäisiksi.
- Sisäisten voimajohtojen, sähköasemien ja tiestön vaikutukset painottuvat kaava-alueelle, ja vaikutukset ovat vähäisiä.

- Tuulivoimala-alueen vaikutukset visuaaliseen maisemaan sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.
- Yhdessä Mustasuon ja Tynnyrikorven voimala-alueet hahmottuvat laajempänä kokonaisuutena, ja voimistavat maisemavaikutuksia erityisesti lähimmillä asuinalueilla sekä pohjoisen, lounaan ja lännen suuntaan.
- Yhteisvaikutukset muiden kuin Mustasuon tuulivoimahankkeiden kanssa painottuvat avoimille suoalueille ja järvien ympäristöihin hankealueen pohjois-, itä- ja kaakkoispuolella.

9.7 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimapuiston kaava-alueilta tunnetaan yhteensä 18 arkeologista kohdetta, joista 16 on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja kaksi moderneja muita kohteita. Näistä viisi kiinteää muinaisjäännöstä sijoittuu Tynnyrikorven osayleiskaava-alueelle. Hankkeen mahdolliset vaikutukset kohteisiin ajoittuvat pääosin hankkeen rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen kohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa arkeologinen kohde jää rakennustyön (esim. voimalapaikka, tie) välittömälle vaikutusalueelle, mikä aiheuttaa riskin kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä. Myös väliaikainen toiminta, kuten väliaikaiset ajoreitit sekä metsien hakkuut ja raivaukset voivat vahingoittaa tai tuhota muinaisjäännöksiä. On myös mahdollista, että alueella on inventoinnissa havaitsemattomia kohteita, minkä vuoksi työskentelyalueilla on hyvä noudattaa varovaisuutta. Mikäli työtä suoritettaessa tavataan uusi kiinteä muinaisjäännös tai muinais-esine, tulee työt muinaisjäännöksen kohdalla keskeyttää ja saattaa asia museoviranomaisen tietoon (MML 14§ ja 16§).

Yksi kiinteä muinaisjäännös, kohde 8 **Tynnyrikorpi**, sijoittuu noin 88 metrin etäisyydelle voimalan T12 keskipisteestä luoteeseen. Hankkeessa tarkasteltavan tuulivoimalan roottorin säde on 200 metriä eli tuulivoimalan lavat pyörivät noin 100 metrin etäisyydellä voimalapaikan keskipisteestä. Kohteen aluerajaus sijoittuu osittain kaavakartassa osoitetulle ohjeelliselle tuulivoimalan sijaintipaikalle, lapojen pyörimissäteen alueelle. Kohdekuvauksen perusteella tervahaudan arvioitiin olevan aiemmin hyvin maankäytön aiheuttamilta muutoksilta säilynyt. Kohteen läheisyydestä havaittiin myös muita haudan käyttöön liittyviä jäännöksiä, joten kohteen herkkyyks arvioitiin suureksi. Hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi kohteen jäädessä varsinaisen rakentamisen ulkopuolelle, mutta kuitenkin osin tuulivoimalan lapojen pyörimissäteen alueelle, mikä vaikuttaa selkeästi ympäröivän maiseman luonteeseen. Koska kohteelle on laadittu muinaisjäännöksiä koskeva kaavamerkintä ja kaavamääräys kajoamiskiellosta, arvioitiin vaikutusten merkittävyys kohteelle kohtalaiseksi kielteiseksi. Kohde tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista.

Muut Tynnyrikorven alueelle sijoittuvat arkeologiset kohteet sijaitsevat niin etäällä hankerakenteista, ettei niihin arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Kaikki muinaisjäännöskohteet on kuitenkin syytä huomioida alueella liikuttaessa, ettei myöskään väliaikaistoimintoja (esim. varastointi) sijoitu kohteiden alueelle.

Pitkien etäisyyksien vuoksi valtakunnallisesti merkittävillä arkeologisille alueille ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia hankkeesta.

Arkeologisille kohteille ei arvioida aiheutuvan tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia, kun ne huomioidaan huoltotoimenpiteiden aikana. Toiminnan päättymisen jälkeen kohteet on huomioitava rakenteita purettaessa samoin kuin rakentamisen aikana. Kaikkiaan arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi. Mikäli tuulivoimaloiden sijainti siirtyy kaavassa esitetyistä ohjeellisista sijainneista, on varmistettava, ettei kohteisiin kajota ja arvioitava vaikutuksia uudelleen tarvittaessa yhteistyössä museoviranomaisten kanssa.

Yhteenveto

- Tynnyrikorven osayleiskaava-alueelle sijoittuu viisi kiinteää muinaisjäännettä, joista yksi (kohde 8 Tynnyrikorpi) sijoittuu noin 88 metrin etäisyydelle suunnitellun tuulivoimalapaikan keskipisteestä.
- Tynnyrikorven kohteelle vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Muihin arkeologisiin kohteisiin ei arvioitu kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia niiden jäädessä etäälle hankkeen rakenteista. Kokonaisuutena vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi.
- Hankkeen suunnitteluperiaate on, että kajoaminen muinaisjäänneksiin vältetään. Vaikutusten rajaamiseksi Tynnyrikorven kohteelle on laadittu muinaisjäänneksiä koskeva kaavamerkintä ja kaavamääräys kajoamiskiellosta. Lisäksi kohde on merkittävä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista.

9.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

9.8.1 Vaikutukset maaperään

Tuulivoimaloiden perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Tuulivoimala perustetaan yleensä maavaraistulle teräsbetonilaatalle. Perustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on joko näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Käytettävä perustamistapa/-tavat valitaan hankesuunnittelun myöhemässä vaiheessa maaperäselvitysten perusteella.

Aurinkovoima-alueen telineet asennetaan perustuksille ja niiden perustustapa valitaan maaperän laadun ja maalajin mukaan. Perustamistavoista elementti- ja paaluperustukset ovat yleisimmät ja varsinkin ruuvipaalu on ensisijainen vaihtoehto. Turvealueilla paalujen alapää ulotetaan turvekerrosten alapuoliseen kantavaan maakerrokseen tai perustamistapana voi olla kelluva perustus.

Tuulivoimalan rakentamisen vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Voimalat ja asennuskentät muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta. Perustamisalat ovat kuitenkin pieniä verrattuna hankealueen pinta-alaan, joten vaikutukset jäävät vähäisiksi. Hankkeessa rakennetaan yhteensä 21 voimalaa, joten kokonaisrakentamisala on voimalakohtaisen rakentamisalan (1–2 ha) perusteella yhteensä noin 21–42 ha eli sen osuus kaava-alueen kokonaisalasta (noin 28 km²) on noin 0,75–1,50 %. Aurinkovoima-alueen pinta-

ala on tuulivoimaloiden vaatiman varoalueen huomioiden 265 ha eli sen osuus kokonaisalasta on noin 9,5 %.

Tutkimustiedot voimaloiden sijoituspaikkojen maaperä- ja pohjavesiolosuhteista ovat vielä puutteelliset. Rakentamista varten maaperätutkimukset tehdään kaavoitusvaiheen jälkeen. Olemassa olevan aineiston perustella arvoituna voimalat sijoittuvat pääosin moreenimaaperän alueelle, mutta turvepeitteiset alueet ovat myös yleisiä. Pohjavesi on todennäköisesti paikon lähellä maanpintaa.

Paikallisesti (hankealueella) vähäistä riskiä maaperään voi aiheutua työkoneiden polttoaineista mahdollisissa häiriö- tai onnettomuustilanteissa. Riskejä pystytään ehkäisemään huolellisuudella ja varautumalla työmaalla etukäteen mahdollisiin polttoainevuotoihin (imeytysaine).

Hankkeen toteutuessa rakennetaan 3–4 sähköasemaa (Mustasuon sähköasema, Tynnyrikorven sähköasema ja 1–2 ulkoista sähköasemaa), joista yksi sijoittuu Tynnyrikorven kaava-alueelle. Hankkeen sisäistä sähkönsiirtoa varten asennetaan keskijännitemaakaapeleita pääasiassa tiestön yhteyteen alustavasti Tynnyrikorven alueelle noin 23 kilometriä ja Mustasuon alueelle noin 45 kilometriä.

Sähköasema ja mahdollinen energiavarasto sijoitetaan sorakentälle ja aidataan (aidattu alue 100 m × 100 m). Sähköasemien maankäyttö yhteensä noin 1–3 ha/asemapaikka, energiavaraston noin 2 ha. Sähköasemaa varten valetaan perustukset ja rakennus kootaan elementeistä. Sähköasemat liittyvät voimajohtoon rakennuksen ulkopuolisten rakenteiden kautta. Energiavarasto koostuu akkumoduuleista, jotka tyypillisesti ovat omilla perustuksilla olevia konttirakenteita. Sähköaseman ja energiavaraston rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja vähäisiä ja verrattavissa lähinnä yhden voimala-alueen rakentamiseen. Olemassa olevan aineiston perusteella sähköasema sijoittuu moreenimaaperän alueelle.

Aurinkovoima-alue (265 ha, huomioiden tuulivoimaloiden vaatiman varoalueen) sijoittuu entiselle turvetuotantoalueelle (Vainiosuo). Aurinkovoimapuiston telineet asennetaan perustuksille ja niiden perustustapa valitaan maaperän laadun ja maalajin mukaan. Hankealueella turvekerrosten alla on myös lajittuneita maalajeja. Aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutukset maaperään ovat hyvin vähäisiä.

Tuulivoimahankealueen sisäinen tieverkosto toteutetaan siten, että olemassa olevia teitä hyödynnetään mahdollisimman paljon. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin voimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Lopuksi rakennetaan tarvittava uusi tiestö, jolla tuulivoimalat yhdistetään olemassa oleviin ja kunnostettuihin teihin. Rakennettaviin uusiin huolto- ja yhdysteihin liittyen tehdään pintamaan poistoa ja maaleikkauksia. Teiden rakentaminen on normaalia maanrakennustyötä. Vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja esimerkiksi hankealueen koko huomioiden vähäisiä. Uutta tiestöä rakennetaan noin 10 km. Jos maankäyttötarve (tiealueen leveys) lasketaan 16 m mukaisena, on kokonaisala tällöin noin 16 ha eli noin 0,57 % kaava-alueen pinta-alasta (28 km²).

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla tai rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota olevan vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuo-doista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Tuulivoimaloiden vaatimat sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit sijoitetaan kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaivussa maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua, mutta kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Ajan oloon rakentamisvaiheessa mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä on hyvin vähäisiä vaikutuksia maaperään.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen Tynnyrikorven kaava-alueella on epätodennäköistä. Mikäli voimalapaikkojen tutkimuksissa todetaan potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita, huomioidaan ne kaivu- ja perustamissuunnitelmassa. Tarkemmat sulfidien hapettumisen hallintamenetelmät tai muut toimenpiteet suunnitellaan tapauskohtaisesti.

9.8.2 Vaikutukset kallioperään

Olemassa olevan aineiston mukaan voimaloita ei sijoitu kallio- tai kalliomaa-alueille. Mikäli tutkimusten perusteella voimalapaikalla todetaan louhintatarve, ovat vaikutukset kallioperään vähäisiä ja paikallisia. Näillä alueilla kallioperä on tonaliittia ja grauvakkaa eli Suomessa yleistä ja laadultaan tavanomaista kiveä. Rakentamiseen käytettävä maa- ja kalliokiviaines pyritään saamaan hankealueelta. Tästä luonnollisesti aiheutuu vaikutuksia ottamiskohteessa.

Yhteenveto

- Kaava-alueen maaperä on pääosin moreenia (sekalajitteinen maalaji), mutta myös turvepeitteiset alueet ovat yleisiä.
- Kallioperä koostuu Suomessa yleisistä kivilajeista (tonaliitti, kiilleliuske). Kallioperä on laadultaan sellaista, ettei se sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja.
- Hankkeen vaikutukset maaperään ovat vähäisiä ja paikallisia sekä keskittyvät rakentamisvaiheeseen.
- Mikäli voimalapaikkojen tutkimuksissa todetaan potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita, huomioidaan ne kaivu- ja perustamissuunnitelmassa.
- Vaikutukset kallioperään ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole.
- Toimintavaiheessa vaikutuksia maa- ja kallioperään ei aiheudu. Maa-ainesten oton vaikutukset kohdealueella ovat paikallisia ja vähäisiä.

9.9 Vaikutukset pohjavesiin

Vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (pohjaveden korkeus ja virtausolosuhteet) rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla arvioidaan vähäisiksi ja paikallisiksi, koska kaivutyöt (perustaminen) eivät tyypillisesti ulotu pohjavesipinnan alapuolelle ja perustamispinta-alat ovat pieniä. Perustus saa tulla enimmillään noin metrin syvyydelle pohjavedenpinnan alle nostevaikutuksen takia. Vaikutuksia pohjavesiin etäämmällä rakennuskohteista ei aiheudu.

Tuulivoimalat sijoittuvat kaava-alueen itäosalla lähimmillään noin 2,1–2,7 km etäisyydelle Viinivaaran pohjavesialueista (ulkoraja). Pohjavesialueella sijaitsevat lähteet ja talousvesikaivot sijoittuvat vielä kauemmas voimaloista. Aurinkovoima-alue sijoittuu lähimmillään 2–2,7 km etäisyydelle pohjavesialueista. Maasto viettää pohjavesialueen suunnasta kaava-alueen suuntaan, samoin pohjaveden pinta. Olemassa olevan aineiston mukaan voimaloiden ja pohjavesialueen välillä maaperä on pääosin moreenia, pintaosiltaan myös turvetta, paikoin tavataan myös lajittuneista aineksia (hiekkia), hienoaineskerroksia ei ole. Paineellisen pohjaveden olemassaolo ei ole todennäköistä (ei hienoaineskerroksia, alue on kauttaaltaan ojitettua).

Tuulivoimahankkeesta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesialueiden pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan hankealueella tai sen ympäristössä. Ei myöskään olemassa olevaan vedenottamoon, lähteisiin tai talousvesikaivoihin.

Paikallisesti vähäistä riskiä pohjaveteen voi aiheutua työkoneiden polttoaineista mahdollisissa häiriö- tai onnettomuustilanteissa. Riskejä pystytään ehkäisemään huolellisuudella ja varautumalla työmaalla etukäteen mahdollisiin polttoainevuotoihin (imeytysaine).

Sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentaminen ovat samanlaisia, jotka on kuvattu luvussa 9.8.1. Sähköaseman etäisyydet pohjavesialueisiin ovat lähimmillään noin 4,2–4,7 km. Vaikutuksia rakentamispaikan pohjavesiolosuhteisiin ei ole, ei myöskään pohjavesialueisiin. Olemassa olevan aineiston perusteella sähköasemat ja mahdolliset energiavarastot sijoittuvat moreenimaaperän alueelle

Aurinkovoima-alue sijoittuu entiselle turvetuotantoalueelle (Vainiosuo). Alueen pinta-ala on tuulivoimaloiden vaatiman varoalueen huomioon ottaen 265 hehtaaria. Pohjavesi on lähellä maanpintaa. Rakentamisalueilla maaperäolosuhteet selvitetään tarkemmin kohdekohtaisilla tutkimuksilla perustusten suunnitteluvaiheessa. Aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin vähäisiä. Vainiosuon koillispuoleisella alueella on huomioitava alueen tulvaherkkyys (Sorsuanoja).

Tienvarsiotjat sijoittuvat maaperän pintakerrokseen, joten teiden rakentamisen ja perusparantamisen vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin jäävät myös vähäisiksi. Myös nykyisellään alueella on tiestöä ja alue on kauttaaltaan ojitettu. Rakentamisen aikana voi olla paikallisesti ja lyhytkestoisesti pohjaveden samentumista.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla tai rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota olevan vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuo-doista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Tuulivoimaloiden vaatimat sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit sijoitetaan kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojien kaivulla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin. Kaapelikaivanto täytetään heti kaapelin asentamisen jälkeen. Mahdollisia vaikutuksia voidaan estää esim. kaivantosuluilla, joiden tarkoituksena on katkaista kaivannon suuntainen pinta- ja pohjaveden virtaus ja estää pohjavedenpinnan aleneminen kaivannon vaikutuksesta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden normaalista toiminnasta ei ole vaikutusta maaperään eikä pohjaveteen. Tuulivoimapuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat muuntajissa ja voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Tuulivoimaloissa on kemikaaleja noin 2–3 tonnia/voimala eli yhteensä kaava-alueella (21 voimalaa) noin 42–63 tonnia. Tuulivoimaloissa on keruualtaat, joilla estetään kemikaalien pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Voimaloiden osalta öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuo-to kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu voimalan konehuoneen sisällä.

Energiahuollon alueella muuntajat sijoitetaan öljykaukaloihin, joilla estetään öljyn pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Siten öljystä ei aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lisäksi on huomioitava, että öljyn (raskaat ja-keet) liikkuvuus maaperässä on hyvin hidasta.

Sähköaseman yhteyteen mahdollisesti sijoitettavat akkuvarastot on suojattu vuodoilta ja tulipaloriskeiltä. Akkukennot sijaitsevat konteissa, jotka ovat tiiviitä ja vuotovapaita, minkä lisäksi kontit on varustettu automaattisella tulipalon sammutusjärjestelmällä.

Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista (teräsbetoni) ei liukene haitallisia aineita pohjavesiin. Betonin sideaineena on sementti, jonka raaka-aineita ovat luonnonmineraalit kalkkikivi, kvartsi ja savi. Betonissa voidaan käyttää erilaisia lisäaineita, mutta niillä ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveteen muun muassa vähäisen määrän takia. Betonituotteita käytetään muun rakentamisen ohella myös kaivonrenkaissa ja vesilaitoksilla.

Välittömästi Tynnyrikorven kaava-alueen länsipuolella, Oulun kaupungin puolella, on Mustasuon kaava-alue. Hankealueen ympäristössä on myös muita useita eri vaiheissa (luvitettu/vireillä) olevia tuulivoimahankkeita. Ne sijoittuvat lähimmillään alle 10–15 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Haitallisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida olevan. Tuulivoimapuiston liittäminen valtakunnan sähköverkkoon toteutetaan suunnitteilla olevalla Aittovaara-Pyhänselkä 400 + 110 kV liityntävoimajohdolla, joka sijoittuu hankealueen pohjoisosaan. Siten uuteen erilliseen ulkoiseen sähkönsiirtolinjaan ei ole tarvetta, joten yhteisvaikutukset ovat siltä osin positiivisia. Oulun Veden vedenottohankkeella ei ole vaikutuksia Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeeseen eikä Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia vedenottohankkeeseen.

Yhteenveto

- Kaava-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita, talousvesikaivoja tai lähteitä. Lähimmät pohjavesialueet (Viinivaara) sijoittuvat kaava-alueen itä- ja koillispuolelle yli 1 km etäisyydelle kaava-alueesta ja yli 2 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista.
- Vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin ovat hyvin vähäisiä ja paikallisia ja ne keskittyvät rakentamispäikölle ja rakentamisaikaan.
- Vaikutuksia hankealueen itä- ja koillispuolisten pohjavesialueiden määrälliseen tai laadulliseen tilaan ei ole.
- Tuulivoimaloiden normaalista toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia pohjaveteen.

9.10 Vaikutukset pintavesiin

9.10.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimahankkeiden merkittävimmät pintavesivaikutukset aiheutuvat tyypillisesti rakentamisen aikana maanmuokkausta ja mahdollisesti myös räjäytyksiä ja louhintaa vaativissa kohteissa, kuten voimaloiden ja sähköasemien rakennuspaikoilla sekä tie- ja kaapelilinoilla. Maa-aineksen huuhtoutuminen pintavesiin ja ojien eroosio voivat aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta sekä ravinnekuormitusta. Turvemaille rakennettaessa kuivatus voi aiheuttaa lisäksi orgaanisen aineen (humuksen) kuormitusta. Etenkin virtaamaltaan pienten uomien liettyminen tai muutokset rantakasvillisuudessa tai -puustossa voivat aiheuttaa vaikutuksia vesikasvillisuuteen, vesieliöstöön ja kalastoon.

Ojitukset ja tiestön rakentaminen voivat vaikuttaa pintavesien hydrologiseen kytkeytyneisyyteen eli vesien valunta- ja virtausreitteihin. Uudet tiet ja kaivettavat tienvarsiojat sekä muut ojitukset vaikuttavat pintavesivalumiin äärevöittävästi eli aiheuttavat alivirtaamien pienentymistä ja ylivirtaamien kasvua. Puuston kaataminen vaikuttaa puolestaan valumaa lisäävästi haihdunnan vähentymisen myötä. Vettä läpäisemättömän tai heikosti läpäisevän pinnan

lisääntyminen lisää myös valumaa. Uomiin rakennettavat tierummut voivat muodostaa riskin eliölajien vaellukselle, vaikuttaa alueen vesitaseeseen sekä aiheuttaa veden padotusta.

Mikäli rakentaminen sijoittuu happamille sulfaattimaille, valumavedet voivat muuttua töiden seurauksena happamiksi ja pintavesiin voi aiheutua metallikuormitusta.

Tuulivoima-alueella pintavesivaikutukset kohdistuvat rakennettavien kohteiden välittömään läheisyyteen ja kohteiden alapuolisiin vesistöihin. Vaikutusten voimakkuus ja laajuus riippuvat rakennustöiden määrästä ja sijoittumisesta suhteessa pintavesiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan tienylitykset ja rakennustöiden sijoittuminen pintavesien läheisyyteen. Vaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista vaikutuskohteen herkkyys muutoksille sekä vaikutusten palautuvuus ja kesto.

Osa edellä kuvatuista vaikutusmekanismeista ajoittuu rakentamisen aikaan, ja ne ovat lyhytaikaisia. Osa vaikutusmekanismeista ovat pitkäaikaisia tai pysyviä, ja vaikutukset jatkuvat siten toiminnan aikana. Hydrologiassa tapahtuvat muutokset ovat luonteeltaan pysyviä. Puuston poisto ja rantakasvillisuudessa tapahtuvat muutokset voivat olla luonteeltaan joko pysyviä tai ne voivat palautua pidemmällä aikavälillä. Turvemaiden tai happamien sulfaattimaiden tapahtuva rakentaminen ja kuivatus voivat myös aiheuttaa pintavesiin kuormitusta pitkäaikaisesti.

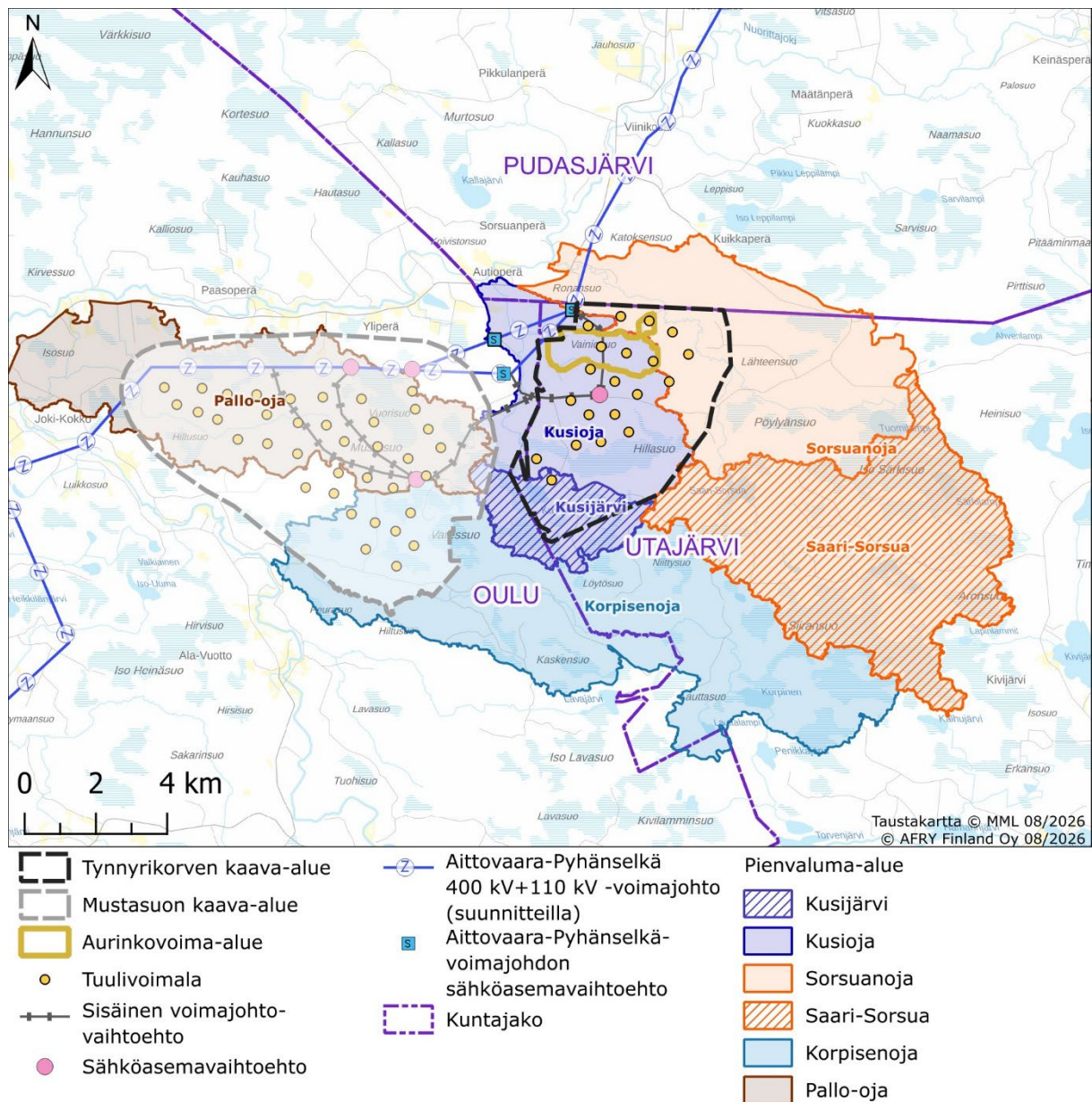
Rakennustöitä tehdään hankealueella sisältäen sekä Tynnyrikorven että Mustasuon kaava-alueet seuraavasti:

- tuulivoimalat 58 voimalaa (Tynnyrikorven kaava-alue 21 voimalaa, Mustasuon kaava-alue 37 voimalaa), asennuskenttä 2 ha/voimala
- uuden tiestön pituus (arvioitu puista raivattavan alueen leveys noin 15 m) 41 km (Tynnyrikorven kaava-alue n. 12 km, Mustasuon kaava-alue n. 29 km), parannettava tiestö (noin 10 m leveydellä) 33 km (Tynnyrikorven kaava-alue n. 14 km, Mustasuon kaava-alue n. 19 km)
- sisäiset voimajohdot enintään 9,7 km, josta Tynnyrikorven kaava-alueella enintään noin 2,7 km.
- teiden varsille sijoittuvien alustavien maakaapelireittien pituudet Tynnyrikorven kaava-alueella noin 25 km ja Mustasuon kaava-alueella noin 41 km
- 3–4 sähköasemaa noin 3–8 ha
- energiavarasto noin 0,5–1 ha.

Aurinkovoima-alue sijaitsee kokonaan Tynnyrikorven kaava-alueella. Vesiä laskee aurinkovoima-alueelta kahta reittiä: laskuoja-Kusioja-Nuorittajoki-Kiiminkijoki ja laskuoja-Sorsuanoja-Nuorittajoki-Kiiminkijoki. Aurinkovoima-alueen pinta-ala on huomioitu seuraavissa kappaleissa rakennettavan kokonaispinta-alan osalta Kusiojan ja Sorsuanojan vaikutusarvioinnissa, sillä aurinkovoima-alueelta kohdistuu vesiä molempiin ojiin. Kaavaluonnoksessa aurinkovoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 303 ha, Tuulivoimaloiden varoalueet huomioiden aurinkovoimaloiden alue on noin 265 ha.

Tuulivoima-alueen vaikutuksia hankealueen ja sen alapuolisten vesistöjen hydrologiaan arvioitiin suhteuttamalla rakennustöiden laajuus hankealueen pinta-alaan sekä merkittävien vesistöjen valuma-alueen pinta-alaan. Laskelmissa on huomioitu myös aurinkovoimalan laajuus (Kusiojan ja Sorsuanojan osalta). Tuulivoimapuiston alue sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, jota hyödynnetään nykyisellään metsätalouteen. Rakennustöiden aiheuttamat ojitukset ovat vaikutuksiltaan verrattavissa metsien kunnostusojitusten vaikutuksiin. Metsätalouden aiheuttaman muutoksen on arvioitu näkyvän alueen hydrologiassa, kun valuma-

alueen pinta-alasta on käsitelty yli 15–20 % (Koivusalo ja Laurén 2011). Tuulivoimapuiston alueella ja aurinkovoima-alueella tehdään rakennustöitä (tuulivoimalat, aurinkovoimala, uusi ja parannettava tiestö, sähköasemat) enimmillään noin 522 ha suuruisella alalla, joka on noin 6 % hankealueen pinta-alasta (9307 ha). Hankealueen mittakaavassa (sisältäen molemmat kaava-alueet) rakentamisella ei siten arvioida olevan vaikutusta alueen hydrologiaan. Tuulivoimapuiston alueella rakennettavat maakaapelit sijoitetaan rakennettavien ja olemassa olevien teiden varsille, eikä niitä ole laskettu erikseen rakennettavan alueen pinta-alaan. Seuraavissa kappaleissa on esitetty tarkempi vaikutusarvio, joka on tehty valuma-alueittain (Kuva 9-20). Rakennettavan alueen pinta-ala valuma-alueittain on laskettu kuten koko hankealueen osalta. Poikkeuksena rakennettavien ja parannettavien teiden pituudet, joihin on käytetty YVA-selostuksen hankevaihtoehdossa VE1 laskettuja tiepituuksia.



Kuva 9-20. Hankealueella sijaitsevat pintavesien merkittävimmät valuma-alueet.

Kusijärven valuma-alueella (915 ha, Scalgo 2025) sijaitsee yksi tuulivoimala, joka sijaitsee Tynnyrikorven kaava-alueella. Rakentamiseen käytettävän pinta-alan osuus on noin <1 % Kusijärven valuma-alueesta, eikä rakentamisen arvioida tämän perusteella vaikuttavan Kusijärven hydrologiaan merkittävästi. Lähin voimala sijoittuu noin 240 m etäisyydelle Kusijärvestä, ja sijaitsee Tynnyrikorven kaava-alueella.

Saari-Sorsuan valuma-alueella (4517 ha, Scalgo 2025) ei sijaitse tuulivoimaloita tai tiestöä. Lähin Tynnyrikorven kaava-alueella sijaitseva voimala sijaitsee lähes 3 kilometrin etäisyydellä Saari-Sorsuasta sen luoteispuolella. Rakentamisella ei ole Saari-Sorsuan hydrologiaan vaikutusta.

Kusiojan valuma-alueella (3 314 ha, Scalgo 2025) sijaitsee 16 tuulivoimalaa, jotka kaikki sijaitsevat Tynnyrikorven kaava-alueella. Lisäksi Kusiojan valuma-alueelle sijoittuu aurinkovoima-alueita noin 282 ha, joka sijaitsee kokonaisuudessaan Tynnyrikorven kaava-alueella. Rakentamiseen käytettävän pinta-alan osuus on noin 10 % Kusiojan valuma-alueesta. Rakennettavan alueen osuus valuma-alueesta jää selvästi alle 15–20 % tason, jossa Koivusalo ja Laurén (2011) perusteella vaikutukset vesitaseeseen ovat mahdollisia. On lisäksi huomattava, että valuma-alue ei nykytilassa ole luonnontilainen, vaan alueella harjoitetun turvetuotannon seurauksena muuttunut. Siten rakentamisen vaikutukset Kusiojan hydrologiaan ei arvioida nykytilaan verrattuna merkittäviksi. Voimaloita sijoittuu lähimmillään noin 260 metrin etäisyydelle Kusiojasta, joka PUROHELMi-tarkastelun perusteella on tällä alueella luonnontilainen tai vain hieman heikentynyt (luonnontilaisuusluokat 4 ja 5). Vahvistettava tiestö ylittää Kusiojan alueella, jossa se on PUROHELMi-tarkastelun perusteella vain hieman heikentyneessä tilassa (luonnontilaisuusluokka 4).

Sorsuanojan valuma-alueella (8462 ha, Scalgo 2025) sijaitsee 5 Tynnyrikorven voimalaa. Sorsuanojan valuma-alueelle sijoittuu aurinkovoima-alueita noin 21 ha. Rakentamiseen käytettävän pinta-alan osuus on noin <1 % Sorsuanojan valuma-alueesta, eikä rakentamisen arvioida tämän perusteella vaikuttavan Sorsuanojan hydrologiaan merkittävästi. Lähimmillään voimaloita sijaitsee noin 210 metrin etäisyydellä Sorsuanojasta. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei edellytä tieyhteyksiä Sorsuanojan alueella.

Rakentamisen aiheuttamat laadulliset vaikutukset pintavesiin aiheutuvat rakennusvaiheessa vesistöjen ylityksistä tai vesistöjen läheisyydessä tehtävistä töistä, jotka vaativat maanmuokkausta, ojitusta sekä mahdollisesti myös räjäytyksiä ja louhintaa, kuten voimaloiden ja sähköasemien rakennuspaikoilla sekä tie- ja kaapelilinjoilla. Mahdolliset räjäytykset voivat aiheuttaa tippikuormitusta. Rakennustöiden seurauksena maa-ainesta voi huuhtoutua vesistöön aiheuttaen ravinne- ja kiintoainekuormitusta sekä veden samentumista. Merkittävimmät vaikutukset todetaan rakentamisen aikana välittömästi rakennettavan työalueen läheisyydessä ja ne ovat lyhytaikaisia ja palautuvia. Vaikutukset vähenevät siirryttäessä purkuvesistöissä eteenpäin.

Tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutuksen suuruusluokkaa ensimmäisenä vuotena rakentamisen jälkeen hankealueen ja sen alapuolisten pintavesien vedenlaatuun arvioitiin YVA-selostuksessa laskennallisesti fosforikuormituksen osalta. Arvio kuvastaa rakentamisen vaikutusta pitkällä aikavälillä. Laskentamenetelmä noudatteli laskentatapaa, joka on esitetty julkaisussa Maatuulivoiman rakentamisen vesistövaikutuksista (Kropsu ym. 2025) ja esitetty YVA-selostuksessa tarkemmin. Kuormituslaskennassa huomioitiin tiestön rakentamiseen ja turvemaalle rakennettavien voimaloiden rakentamiseen tarvittavan ojitamisen vaikutus sekä metsänpoistuman vaikutus. Aurinkovoima-alueen vaikutusta ei ole huomioitu, alueella kun on

erillinen vesienhallintajärjestelmä turvetuotannon jäljiltä. Aurinkovoima-alueen vaikutukset arvioidaan erikseen luvussa 9.8.2. Vesistöjen keskivirtaamat on poimittu WSFS-Vemalan kuormitusmallista (SYKE 2025e). Seuraavissa kappaleissa on esitetty arviot keskimääräisestä fosforipitoisuuden noususta merkittävimmiksi arvioitujen vesistöjen osalta. Laskennalliset arviot kuvaavat YVA-selostuksen vaihtoehdon VE1 mukaisia arvioita sisältäen siten sekä Mustasuon että Tynnyrikorven kaava-alueet.

Tynnyrikorven kaava-alueella sijaitsevan Kusijärven vedet virtaavat Kusiojaa pitkin kohti pohjoista ja laskevat Nuorittajokeen. Kusijärvi kuuluu Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202, SCI). Kusijärven ekologista tilaa ei ole luokiteltu, eikä sen vedenlaadusta ole käytettävissä vedenlaatuaineistoa. Rakentamisen aiheuttama fosforikuormitus Kusijärveen arvioitiin olevan ensimmäisenä vuonna rakentamisen jälkeen 7 kg/a, joka suhteutettuna Kusijärven luusuan (luusuasta hiukan pohjoiseen) keskivirtaamaan (0,1 m³/s) aiheuttaisi keskimäärin noin <2 µg/l pitoisuusnousun. Kuormituksen aiheuttamalla pitoisuusnousulla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Kusijärven veden fosforitasoon.

Hankealueen keskiosan, sijaitsee pääosin Tynnyrikorven kaava-alueella, vedet laskevat Kusiojaan, joka virtaa Nuorittajokeen. Kusioja kuuluu Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202, SCI). Kusiojan ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Kusiojan vedenlaatu on peruslaadultaan tummaa, runsashumuksista ja ravinnepitoisuudet ovat luonnontasoa suuremmat (Taulukko 6-7). Kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut Kusiojassa vuosina 2012–2025 22–55 µg/l. Rakentamisen aiheuttama fosforikuormitus Kusiojaan arvioitiin olevan ensimmäisenä vuonna rakentamisen jälkeen 42 kg/a, joka suhteutettuna Kusiojan keskivirtaamaan (0,5 m³/s) aiheuttaisi keskimäärin noin 3 µg/l pitoisuusnousun. Kuormituksen aiheuttamalla pitoisuusnousulla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Kusiojan veden fosforitasoon.

Hankealueen itäosasta, joka kuuluu kokonaisuudessaan Tynnyrikorven kaava-alueeseen, vedet kohdistuvat Sorsuanojaan. Sorsuanoja kuuluu Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202, SCI). Sorsuanojan ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Sorsuanojan vesi on peruslaadultaan tummaa, runsashumuksista ja ravinnepitoisuudet ovat luonnontasoa suuremmat (Taulukko 6-7). Sorsuanojan kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut vuosina 2012–2025 18–49 µg/l. Rakentamisen aiheuttama fosforikuormitus Sorsuanojaan arvioitiin olevan ensimmäisenä vuonna rakentamisen jälkeen 14 kg/a, joka suhteutettuna Sorsuanojan keskivirtaamaan (1,2 m³/s) aiheuttaisi keskimäärin noin <1 µg/l pitoisuusnousun. Kuormituksen aiheuttamalla pitoisuusnousulla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Sorsuanojan veden fosforitasoon.

Sekä Sorsuanojan että Kusiojan vedet laskevat Nuorittajokeen, joka kuuluu Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202, SCI). Rakentamisen aiheuttama fosforikuormitus Sorsuanojan ja Kusiojan kautta Nuorittajokeen arvioitiin olevan ensimmäisenä vuonna rakentamisen jälkeen 56 kg/a, joka suhteutettuna Nuorittajoen keskivirtaamaan (16 m³/s) aiheuttaisi keskimäärin noin 0,1 µg/l fosforipitoisuuden nousun. Nuorittajoen kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut vuosina 2012–2025 26–84 µg/l. Kuormituksen aiheuttamalla pitoisuusnousulla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Nuorittajoen veden fosforitasoon. Myös kalastoon kohdistuva vaikutus arvioidaan lieväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta Nuorittajoen ekologiseen tai kemialliseen tilaan tai estävän vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Saari-Sorsua sijaitsee Tynnyrikorven kaava-alueen kaakkoispuolella. Saari-Sorsua, josta Sorsuanoja saa alkunsa, valuma-alueella ei sijaitse tuulivoimaloita tai tiestöä. Saari-Sorsua kuuluu Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202, SCI). Rakennustöiden ei arvioida vaikuttavan sen

vedenlaatuun tai aiheuttavan haittaa vesieliöstölle, eikä rakennustöiden arvioida siten heikentävän Saari-Sorsuan vesimuodostuman ekologista tai kemiallista tilaa tai estävän vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Ympäristövaikutusten minimoimiseksi tuulivoima-alueella pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueella jo sijaitsevaa tieverkostoa. Rakennettavan uuden tiestön pituus on yhteensä noin 41 km (Tynnyrikorven kaava-alue noin 12 km ja Mustasuon kaava-alue noin 29 km) sekä parannettavan tiestön pituus yhteensä noin 33 km (Tynnyrikorven kaava-alue noin 14 km ja Mustasuon kaava-alue noin 19 km). Noroissa, puroissa ja pienten jokien latvoilla uoman tienalitusrakenteet ovat potentiaalisia kalojen ja muiden vesieliöiden vaellusta estäviä rakenteita. Sillat ovat harvoin ehdottomia esteitä, mutta rumpurakenteet sen sijaan voivat haitata merkittävästi vesieliöstön vapaata liikkumista. Teiden suunnittelussa huomioidaan vaikutukset vesistöön ja suunnitellaan veden johtaminen, ojien kaivaminen ja alituskohtiin sijoitettavien rumpujen asennustarve siten, että ne mahdollistavat veden virtauksen ja vesieliöiden liikkumisen nykyisen kaltaisesti.

Tuulivoima-alueella on jo aiemmin tehty laaja-alaista ojitusta, mutta alueelta löytyy myös ojitamattomia suoalueita. Ojitettujen suoalueiden hydrologiset olosuhteet ovat jo muuttuneet luonnontilaiseen metsä- ja suoalueeseen verrattuna. Ojitusten on todettu lisäävän ja äärevöittävän valuntaa (Palviainen ja Finér 2013). Tutkimustiedon (mm. Palviainen ja Finér 2013, Nieminen ym. 2017) perusteella voidaan olettaa, että ojitusten seurauksena ravinne- ja kiintoainekuormitus hankealueella sijaitseviin sekä hankealueen alapuolisiin vesistöihin on suurempaa luonnontilaisiin metsä- ja suoalueisiin verrattuna. Hankealueen kaakkoisreunassa sijaitsee ojitamattomat suoalueet Niittysuo-Siiransuo Natura 2000 -verkoston alue sekä Niittysuon soidensuojelualue. Niittysuo ja Siiransuo muodostavat laajan aapasuosysteemin, jonka keskeiset ojitamattomat osat sisältyvät Niittysuo-Siiransuon Natura-alueeseen. Tuulivoimaloita, hankealueen sisäisiä teitä tai kaapelireittejä ei sijaitse näillä aluilla. YVA-selostuksen yhteydessä on laadittu Natura-arvioinnit hankealueen kaakkoisosaan osin sijoittuvan Niittysuo-Siiransuon Natura-alueen (SAC/SPA, SACFI1106001), Kiiminkijoen Natura-alueen (SAC, FI1101202) ja Hillikkosuon Natura-alueen (SAC, FI1106604) osalta. Natura-arvioinnissa on esitetty hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin.

Hankkeen rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia Viinivaaran pohjavesialueen pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan hankealueella tai sen ympäristössä (kts. luku 9.9).

Tuulivoimaloiden käyttö ei aiheuta toiminnan aikana tavanomaisessa tilanteessa kuormitusta pintavesiin. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista ei liukene haitallisia aineita pintavesiin. Voimaloissa käytettävät öljyt ja jäähdytysnesteet vuototilanteissa sekä ajoneuvojen ja työkonien mahdolliset öljyvuodot voivat aiheuttaa riskin vesistöille, mutta vuotoihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin.

Osa rakentamisen aikaisista vaikutuksista on pysyviä tai pitkäaikaisia, ja vaikutukset jatkuvat toiminnan aikana. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset hydrologiaan eli pääasiassa ojitusten ja teiden rakentamisen vaikutukset ovat luonteeltaan pysyviä. Myös turvemaille tehtävän ojituksen aiheuttama kuormitus pintavesiin voi jatkua pitkään. Edellä mainitut rakentamisen aikaiset vaikutukset hankealueella ja alapuolisissa pintavesissä ovat toiminnan aikana samaa suuruusluokkaa tai pienempiä kuin mitä edellisessä luvussa on arvioitu. Puuston poiston vaikutukset vähenevät toiminnan aikana, sillä osalla rakennettavista alueista puuston annetaan palautua rakentamisen jälkeen.

Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimapuiston rakenteet puretaan ja vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Purkamisesta aiheutuvien muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Purkamisen aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän tuulivoimapuiston läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa.

9.10.2 Aurinkovoima-alue

Tynnyrikorven kaava-alueella sijaitsevan aurinkovoima-alueen rakentamisvaiheessa alueella tehtävät maanmuokkaus- ja rakennustyöt, ojitukset ja kaapeloinnit voivat aiheuttaa vaikutuksia pintavesien muodostumiseen ja laatuun. Rakentamistoimenpiteiden aikana voidaan poistaa pintamaata, mikä saattaa äärevöittää vesiin kohdistuvaa valuntaa sekä lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sekä orgaanisen aineen (humuksen) kuormitusta. Aurinkopaneelien rakentamisen edellyttämät maanmuokkaustoimet ovat kevyitä. Uusien teiden rakentamisvaiheessa tai paneelikenttien maaperää parannettaessa aurinkovoima-alueiden alapuolisiin pintavesiin voi huuhtoutua maa-ainesta aiheuttaen ravinne- ja kiintoainekuormitusta, orgaanisen aineen kuormitusta sekä veden samentumista.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten tarkastelu on kohdennettu rakennettavien kohteiden välittömään läheisyyteen tai lähiympäristöön, jonne vaikutusten on arvioitu ulottuvan. Vaikutusten voimakkuus ja laajuus riippuvat rakennustöiden määrästä ja sijoittumisesta. Merkittävyyden kannalta on oleellista vaikutuskohteen herkkyyks muutoksille sekä vaikutusten palautuvuus ja kesto.

Aurinkovoima-alueen toiminnan aikana pintavesivaikutukset liittyvät tyypillisesti alueella muodostuvien hulevesien määrään ja laatuun. Aurinkopaneelien aiheuttaman varjostuksen myötä haihdunta alueella vähenee, mikä lisää alueelta poistuvan veden määrää. Mahdolliset metsähakkuut lisäävät alueelta lähtevää valuntaa haihdunnan vähentymisen myötä sekä voivat lisätä ravinnehuuhtoutumaa. Aurinkopaneelien käyttö ei heikennä alueelta huuhtoutuvien vesien laatua.

Aurinkovoima-alueella tehtävien huoltoteiden sekä alueella mahdollisesti tehtävien ojitusten vaikutuksesta pohjaveden pinnankorkeus voi muuttua. Pohjaveden lasku turvemaidella lisää turpeen hajoamista, mistä puolestaan seuraa ravinteiden ja orgaanisen aineksen huuhtoutumista valumavesiin.

Aurinkovoima-alueelle kohdistuva sade keskittyy aiempaa pienemmälle maapinta-alalle veden valuessa aurinkokennojen pinnalta niiden välisille kasvillisuuspeitteisille alueille. Tämä voi lisätä paikallisesti eroosiota sekä sen myötä lisätä ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoainekuormitusta. Kasvillisuuspeitteen kasvua edistävillä toimilla voidaan vähentää maaperän eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista, edistää hulevesien parempaa imeytymistä maaperään ja hidastaa pintavalunnan purkautumista alueelta.

Suunniteltu aurinkovoima-alue on käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Alueen hydrologiset olosuhteet ovat siten jo nykytilassa muuttuneet luonnontilasta. Alueen pintavedet on käsitelty turvetuotannon aikana vesienkäsittelyrakentein ennen niiden johtamista vesistöön.

Aurinkovoima-alueen rakentamisvaiheessa alueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien muodostumiseen ja laatuun. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa äärevöittää vesiin kohdistuvaa valuntaa sekä lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sekä orgaanista kuormitusta.

Aurinkovoima-alueen laitteisto perustetaan porapaaluille tai kelluville perustuksille, joiden päälle asennetaan metallikehikot. Aurinkopaneelien rakentaminen ei edellytä merkittäviä pohjatöitä ja rakentamisen aikana pyritään mahdollisimman kevyeen maanmuokkaukseen. Alue on käytöstä poistunutta turvetuotantoalueen turvemaata, eikä sitä jouduta juurikaan muokkaamaan alueen tasaisuuden vuoksi. Alueen pohjavedenpintaa ei ole tarvetta laskea tulevan maankäytön seurauksena, joten ei ole riskiä, että turvekerrosten orgaaninen aines pääsisi hajoamaan ja liukenemaan lähivesiin. (AFRY Finland Oy 2025, liite 13).

Uusien teiden rakentamisvaiheessa aurinkovoima-alueen alapuolisiin pintavesiin voi huuhtoutua maa-ainesta aiheuttaen paikallista ja lyhytaikaista ravinne- ja kiintoainekuormitusta, orgaanisen aineen kuormitusta sekä veden samentumista.

Aurinkovoima-alueelta tulevien hulevesien laadullisten vaikutusten arvioidaan syntyvän suurimmaksi osaksi rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana maaperää häiritään, mikä voi lisätä eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista hulevesien mukana. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaa varten tulee laatia rakentamisen aikaisten hulevesien hallintasuunnitelma. Vesienkäsittelyjärjestelmien toimivuus työmaan aikana ja valmistuttua on varmistettava. Viivytysaltaat voidaan suunnitella toimimaan osin myös selkeytysaltaina, joilla saadaan kiinni rakentamisen aikaisia sekä alkuvuosien toiminnasta aiheutuvia kiintoainespitoisuuksia (AFRY Finland Oy 2025).

Aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat Kusiojan ja Sorsuanojan valuma-alueille. Vaikutuksia vesitaseeseen on käsitelty seuraavissa kappaleissa.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia ja lyhytkestoisia, ja vedenlaadun palautuvan rakentamisvaiheen valmistuttua. Alueella rakentamisen aikana muodostuvat hulevedet viivytetään sekä käsitellään asianmukaisesti. Rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimpänä sijaitsevien vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Aurinkovoima-alueen toiminnan aikana vaikutukset liittyvät alueella muodostuvien hulevesien määrään ja laatuun. Toiminnan aikana alueella ei synny merkittävää uutta huleveden laatu-kuormitusta, mutta metsähakkuut voivat lisätä ravinnekuormitusta (AFRY Finland Oy 2025). Aurinkopaneelien aiheuttaman varjostuksen myötä haihdunta alueella vähenee, mikä lisää alueelta poistuvan veden määrää. Myös metsänhakkuut lisäävät valuntaa haihdunnan vähentämisen myötä.

Alueelle YVA-selostusvaiheessa laaditussa hulevesiselvityksessä (AFRY Finland Oy 2025, Liite 13) kuvataan hulevesien hetkellistä muodostumista aurinkovoima-alueella ja virtaaman kasvua nykytilanteessa ja aurinkovoimakäytössä sekä viivytystarpeita. Aurinkovoima-alueelle ei tehdä laaja-alaista vettä läpäisemätöntä aluetta. Aurinkovoima-alueelle kohdistuva sade keskittyy aiempaa pienemmälle maapinta-alalle veden valuessa aurinkopaneelien pinnalta niiden välisille kasvillisuuspeitteisille alueille. Tämä voi lisätä paikallisesti eroosiota sekä sen myötä lisätä ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitusta. Aurinkopaneelirivistöjen väliin jää kuitenkin vapaata pinta-alaa ja sadevesi pääsee imeytymään myös aurinkopaneelien alapuoliselle alueelle. Alueen vesitaseeseen perusteella paneelien rakentaminen sekä haihdunnan muutos metsähakkuiden seurauksena lisää vuositasolla koko suunnittelualueen virtaamia noin 0,003–0,01 m³/s.

Hulevesiselvityksessä esitetyn vesitaseeseen (AFRY Finland Oy 2025) perusteella virtaama kasvaa aurinkovoimatuotannossa YVA-selostuksen vaihtoehdossa VE1 1,2-kertaiseksi.

Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoima-alueen pinta-ala oli 299 ha. Kaavaluonnoksessa aurinkovoima-alueen pinta-ala on noin 303 ha, joten seuraavien kappaleiden vaikutuskuvaukset pohjautuvat selostuksen vaihtoehtoon VE1 mukaisiin vaikutusarvioihin. Tuulivoimaloiden varoalueet huomioiva aurinkovoimala-alueen pinta-ala on 265 ha.

Vuositasolla koko aurinkovoima-alueelta poistuva virtaama aurinkovoimatuotannossa on noin 0,05 m³/s. Aurinkovoimatuotannon aikana virtaaman %-osuus jakautuu valuma-alueiden pintaalojen perusteella niin, että Kusiojan suuntaan virtaama on noin 0,04 m³/s ja Sorsuanojan suuntaan 0,01 m³/s. Kun näitä verrataan keskivirtaamiin (Sorsuanoja keskivirtaama 1,19 m³/s, SYKE 2024f, VEMALA; Kusioja 0,48 m³/s, SYKE 2024f, VEMALA), Sorsuanojaan laskevat vedet laimenevat molemmissa vaihtoehtoisissa suhteissa 1:110 ja Kusiojaan suhteessa 1:10-suhteissa. Kusiojassa vedet laimenevat melko hyvin ja Sorsuanojassa erittäin hyvin. Sekä Kusioja että Sorsuanoja laskevat Nuorittajokeen. Nuorittajoen keskivirtaama on 15,54 m³/s (Paasoperä, SYKE 2024f, VEMALA), ja aurinkovoima-alueelta tulevat vedet laimenevat Nuorittajoessa suhteessa 1:300.

Hulevesiselvitys (AFRY Finland Oy 2025) kuvaa aurinkovoiman tuotannonaikaisia vaikutuksia huleveden laatuun. Turvetuotantomaiden tyypillisimpiä kuormitusjakeita ovat kiintoaine, ravinteet, kemiallinen hapenkulutus ja rauta. Kiintoainekuormituksen odotetaan vähenevän kasvilisäuspeitteen ansiosta. Kennojen tarkempi perustamistapa selviää vasta myöhemmässä suunnittelussa ja sen vaikutukset huleveden laatuun tulee huomioida. Kennoista ei oleteta irttoavan haitta-aineita huleveteen. Hulevesikuormitus voi lisääntyä haihdunnan alenemisen, pintavalunnan kasvun ja mahdollisen eroosion seurauksena. Metsähakkuut voivat lisätä valuntaa ja ravinteiden huuhtoutumista. Turvetuotannon loputtua ja vesienkäsittelyjärjestelmien jäädessä käyttöön sekä turvemaan kasvituessa, alueelta lähtevien vesien laadun voidaan olettaa olevan parempaa kuin turvetuotannon aikana. Vainiosuolle vuonna 2017 tehdyn tarkkailun mukaan Vainiosuon pintavalutuskenttä (PVK 1) toimi hyvin. Puhdistustehot olivat vuonna 2017 keskimäärin kiintoaineen osalta 76 %, kokonaistypen osalta 41 %, kokonaisfosforin osalta 60 % ja COD(Mn) osalta -3 %. (AFRY Finland Oy 2024)

Aurinkovoima-alueen toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin. Ajoneuvojen ja työkonien mahdolliset öljyvuodot saattavat aiheuttaa riskin vesistöille, mutta vuotoihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Perustuksista ei liukene pintavesiin haitallisia aineita. Aurinkovoima-alueen perustamisalat ovat pieniä, eivätkä perustukset estä sadevesien imeytymistä maaperään.

Alueella muodostuneet pintavedet käsitellään vesienkäsittelyrakentein ennen niiden johtamista vesistöön. Aurinkovoima-alueella hyödynnetään olemassa olevia teitä niitä tarvittaessa parantaen, lisäksi uusia teitä rakennetaan paneelientien välille ja tarpeen mukaan niiden sille. Vesienkäsittelyratkaisujen lisäksi alueella on turvetuotannon aikaisia olemassa olevia niska-, sarka- ja kokoomaojia, kosteikkoja sekä pintavalutuskenttä. Aiempia vesienkäsittelyratkaisuja ja ojituksia käyttämällä voidaan vähentää maanmuokkauksen tarvetta alueella. Alueelle olemassa olevien vesienkäsittelyrakenteiden toimivuus tulee tarkistaa ennen niiden käyttöönottoa, ja tarvittaessa rakenteet tulee kunnostaa. Ojituksia ja alueen kuivatusta suunniteltaessa huomioidaan niiden vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen, jotta mahdollisen pinnan korkeuden laskun aiheuttama orgaanista kuormitusta ja ravinnekuormitusta lisäävä vaikutus saadaan mahdollisimman vähäiseksi.

Aurinkovoima-alueen pintavedet kohdistuvat pääosin reiteille Kusioja-Nuorittajoki ja Sorsuanoja-Nuorittajoki. Näistä hankealueen ulkopuolella, sen pohjoispuolella virtaava

Nuorittajoki on tyydyttävään ekologiseen tilaan luokiteltu vesimuodostuma. Fysikaalis-kemiallisten muuttujien tila on luokiteltu tyydyttäväksi, joka koostuu tyydyttävästä tilasta kokonaisfosforin ja pH-minimin osalta ja hyvästä tilasta kokonaistypen osalta. Nuorittajoen painetyyppinä on metsätaloudesta tuleva ravinnekuormitus, fosforikuorma todetaan merkittäväksi ja typpi silmällä pidettäväksi, lisäksi mainitaan orgaaninen- ja kiintoainekuormitus. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa on Nuorittajolle määritetty fosforikuormituksen osalta 30–50 % ja typpikuormituksen osalta <10 % vähentämistarve (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022). Nuorittajoki on osa Kiiminkijoen Natura-aluetta (FI1101202). Nuorittajoen vesi on tummaa, runsashumukista ja runsasravinteista. Nuorittajoessa aurinkovoima-alueelta purkuvesistöön kohdistuvien hulevesien laimenemissuhde on hyvä, ja vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, myös vesieliöiden sekä kalaston osalta.

Alueen käytön muuttumisen entisestä turvetuotantoalueesta aurinkovoima-alueeksi ei arvioida voimistavan merkittävästi alueelta lähtevää kuormitusta, eikä siten heikentävän hankealuetta lähimpänä sijaitsevien vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista edellyttäen, että alueen vedet käsitellään asianmukaisin vesienkäsittelyrakentein. Aurinkovoima-alueelta lähtevän veden laatuun muutoksella voi olla positiivinen vaikutus, kun turvetuotantoa ei enää harjoiteta, ja suon pinnan annetaan kasvittua.

Toiminnan päättymisen jälkeen aurinkovoima-alueen rakenteet puretaan ja vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Purkamisesta aiheutuvien muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Purkamisen aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealueen tai läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa.

9.10.3 Sähköasemat ja sisäinen sähkönsiirto

Voimajohtojen ja sähköasemien rakentamisvaiheessa vähäiset pintavesivaikutukset aiheutuvat tyypillisesti vesistöjen tai pienempien virtavesien läheisyydessä tehtävistä voimajohtopylväiden ja sähköasemien perustusten kaivu- ja rakennustöistä sekä johtokäytävän raivauksesta. Rakennusalueelta tapahtuva maa-aineksen huuhtoutuminen pintavesiin voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta sekä ravinnekuormitusta. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen voi vaikuttaa vesikasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä uomissa. Kasvillisuuden poisto uuden johtokäytävän alueelta voi muuttaa alueen valumaolosuhteita ja äärevöittää virtaamia, minkä lisäksi pintavesiin voi kulkeutua lisääntyneen kiintoainekuormituksen mukana ravinteita. Pintavesivaikutuksia on arvioitu suhteessa sisäisen sähkönsiirron reittivaihtoehtojen ja sähköasemien sijainteihin, sekä siihen miten ne sijoittuvat suhteessa vesistöihin.

Sisäistä sähkönsiirtoa varten, sisältäen sekä Tynnyrikorven että Mustasuon kaava-alueet, rakennetaan enintään 9,7 kilometriä 110 tai 400 kV:n voimajohtoa. Lisäksi varaudutaan rakentamaan 3–4 sähköasemaa (2 sisäistä, 1–2 ulkoista), joista 1 sijoittuu Tynnyrikorven kaava-alueelle, ja niistä osan yhteyteen mahdollisesti energiavarastorakenteita.

Rakentamisaikana läheisiin ojiin ja vesistöihin voi kohdistua johtokäytävän raivaamisen sekä voimajohtopylväiden perustusten ja sähköasemien kaivu- ja rakennustöiden takia kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sekä orgaanista kuormitusta, millä voi olla osaltaan eliöstön sekä kalaston elinolosuhteita heikentävää vaikutusta. Vaikutukset ovat kuitenkin hyvin vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia. Haitalliset vaikutukset voidaan pääosin välttää huomioimalla pintavesikohteet voimajohtojen ja sähköasemien rakentamisvaiheessa.

Johtokäytävien raivaaminen sekä voimajohtopylväiden kaivutyöt ja rantapuuston poisto voivat aiheuttaa valumien äärevöitymistä, mutta vaikutus on paikallinen ja kasvittumisen myötä eroosion vaikutukset vähentyvät. Herkkien pienvirtavesiympäristöjen eroosiota voidaan estää huolehtimalla siitä, että rantapuustoa ja rannan maapeitettä sitovaa kasvillisuutta poistetaan mahdollisimman vähän. Toisaalta pylväiden sijoittelu vesistöjen läheisyyteen vältetään. Näin ollen rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauas virtavesiuomista. Lisäksi vesistöihin kohdistuvaa vaikutusta voidaan vähentää vesistöjen ylityskohdissa siten, että ylityksissä pyritään käyttämään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä. Työkoneita ja polttoaineita vältetään varastoimasta vesistöjen lähellä.

Kaava-alueelle sijoittuvat voimajohtoreitit eivät risteä luokiteltujen vesimuodostumien kanssa. Voimajohtot 3 ja 5 risteävät vesistön (Kusiojan) kanssa (Kuva 6-22). Alue, jossa voimajohtot risteävät Kusiojan kanssa, on tilaltaan vain hieman heikentynyt (PUROHELM, luokka 4). Voimajohtojen rakentamisvaiheessa lähelle rantaa tulevien työkoneiden ja raivaustöiden vaikutuksesta ojan ylityskohdassa vesistöön voi huuhtoutua kiintoainetta, joka voi aiheuttaa väliaikaista samentumista ja mahdollisesti liettymistä. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin hyvin vähäiseksi ja lyhytaikaiseksi.

Toiminnan aikana voimajohtojen tai sähköasemien käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa kuormitusta pintavesiin. Toiminnalla ei myöskään ole vaikutusta hankealueen virtavesien hydrologiaan. Kasvuston raivaaminen ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin. Valunta voi kasvattaa hieman alueelta aiempaan nähden puuston poiston ja siitä aiheutuvan haihdunnan vähentymisen kautta.

Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin. Mahdollisista huoltotöissä käytettävistä kulkuneuvoista voi vikaantumistilanteissa päästä öljyä ympäristöön, mihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Voimajohtorakenteiden ja sähköasemien purkamisen vaikutukset käytön loputtua ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Tällöin vesistöjen ylityskohdissa purkutöihin osallistuvat työkoneet voivat aiheuttaa kiintoaineen huuhtoutumista vesistöön, minkä seurauksena vesistöissä voi esiintyä väliaikaista samentumista ja mahdollisesti liettymistä. Vaikutukset ovat kuitenkin hyvin vähäisiä ja lyhytaikaisia. Vaikutukset voidaan välttää huomioimalla vesistökohteet puron aikana.

Yhteenveto

- Tuulivoimaloiden, sähköasemien, voimajohtojen sekä huoltotie- ja maakaapeliverkoston rakentamisaikana hankealueen ojien kaivuu, louhinta- ja maansiirtotyöt sekä hakkuut voivat lisätä valumaa ja ravinne- ja kiintoainekuormitusta, erityisesti vesistöjen läheisyydessä tehtävissä töissä. Tiestön rakentaminen vaikuttaa ylittettäviin uomiin (Kusioja), tierummut ovat potentiaalisia kalojen ja muiden vesieliöiden vaellusta estäviä rakenteita. Tuulivoimapuiston vaikutukset toiminnan aikana hydrologiaan ja vedenlaatuun arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden käytöstä ei aiheudu toiminnan aikana tavanomaisessa tilanteessa kuormitusta vesistöön. Tuulivoimapuiston rakentaminen ja toiminta eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle ja kaloille korkeintaan vähäistä haittaa.

- Voimajohtoreitit eivät risteä luokiteltujen vesimuodostumien kanssa. Voimajohtovaihtoehtot 3 ja 5 risteävät vesistön (Kusiojan) kanssa kaava-alueen ulkopuolella. Alue, jossa voimajohtot risteävät Kusiojan kanssa, on tilaltaan vain hieman heikentynyt (PUROHELM, luokka 4).
- Aurinkovoima-alueen rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesivalunnan muodostumiseen ja laatuun. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaa varten tulee laatia hallintasuunnitelma. Toiminnan aikana pintavesivaikutukset liittyvät alueella muodostuvien hulevesien määrään ja laatuun. Aurinkopaneelien aiheuttaman varjostuksen myötä haihdunta alueella vähenee, mikä lisää alueelta poistuvan veden määrää. Kasvillisuuspeite vähentää maaperän eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista, edistää hulevesien imeytymistä maaperään ja hidastaa pintavalunnan purkautumista alueelta. Hulevedet tulee kerätä hallitusti vesienkäsittelyjärjestelmien kautta sekä rakentamisvaiheessa että toiminnan aikana. Aurinkovoima-alueen rakennustyöt tai toiminta eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista edellyttäen, että alueen vedet käsitellään asianmukaisin vesienkäsittelyrakentein.

9.11 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin keskittyvät hankkeen rakennusvaiheeseen, jonka myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Vaikutukset kohdistuvat pääosin alueellisesti sekä valtakunnallisesti yleisiin metsä- ja muuntuneisiin suoluontotyypeihin. Luontotyyppien ja niiden lajiston menetys on osittain palautumatonta ja vaikutus on osittain pysyvä, esimerkiksi uuden tiestön osalta. Pirstova vaikutus kohdistuu paljon jo nykyisille metsätyökonereitistöille sekä metsätalouden tarpeisiin voimakkaasti käsitellyille alueille, heikennystä kuitenkin edelleen voimistaen. Lisäksi aurinkovoiman vaikutukset kattavat koko Vainiosuon uuselinympäristöt, joista valtaosa on kuitenkin luontoarvoiltaan heikkoa tai korkeintaan tavanomaista.

Hankealueelta rajatuista arvokkaista luontokohteista yli 100 metrin päässä hankerakenteista sijaitseville kohteille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia hankkeesta. Yleisesti todetaan, että tunnistetut luonnon monimuotoisuutta turvaavat ja tukevat kohteet on huomioitu hyvin voimalapaikkojen ja tiestön sijoitussuunnittelussa. Alle 100 metrin etäisyydelle rakenteista sijoittuu arvokohteista Saunamaa S (kohde 23) suoalue, jolla esiintyy sararämeitä ja saranevaa. Uusi ja parannettava tielinjaus eivät muuta suoalueen vesien virtaussuuntaa, eikä rakentamistoimet kohdistu arvokohteelle. Lähimmillään suokohde sijoittuu parannettavasta tiestä noin 25 metrin etäisyydelle. Muut arvokohteet sijoittuvat suunnitelluista rakenteista yli 100 metrin etäisyydelle, eikä vaikutuksia kohteille ole tunnistettu. Kaavan pintavesiä koskevassa arvioinnissa ei tunnistettu merkittäviä vaikutuksia Kusijärveen, Kusiojaan tai Sorsuanojaan.

Huomionarvoisten lajien vanhojen esiintymispaikkojen ympäristöön ei ole suunniteltu uutta rakentamista, eikä huomionarvoiseen lajistoon ole tunnistettu vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan kaavan vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Yhteenveto

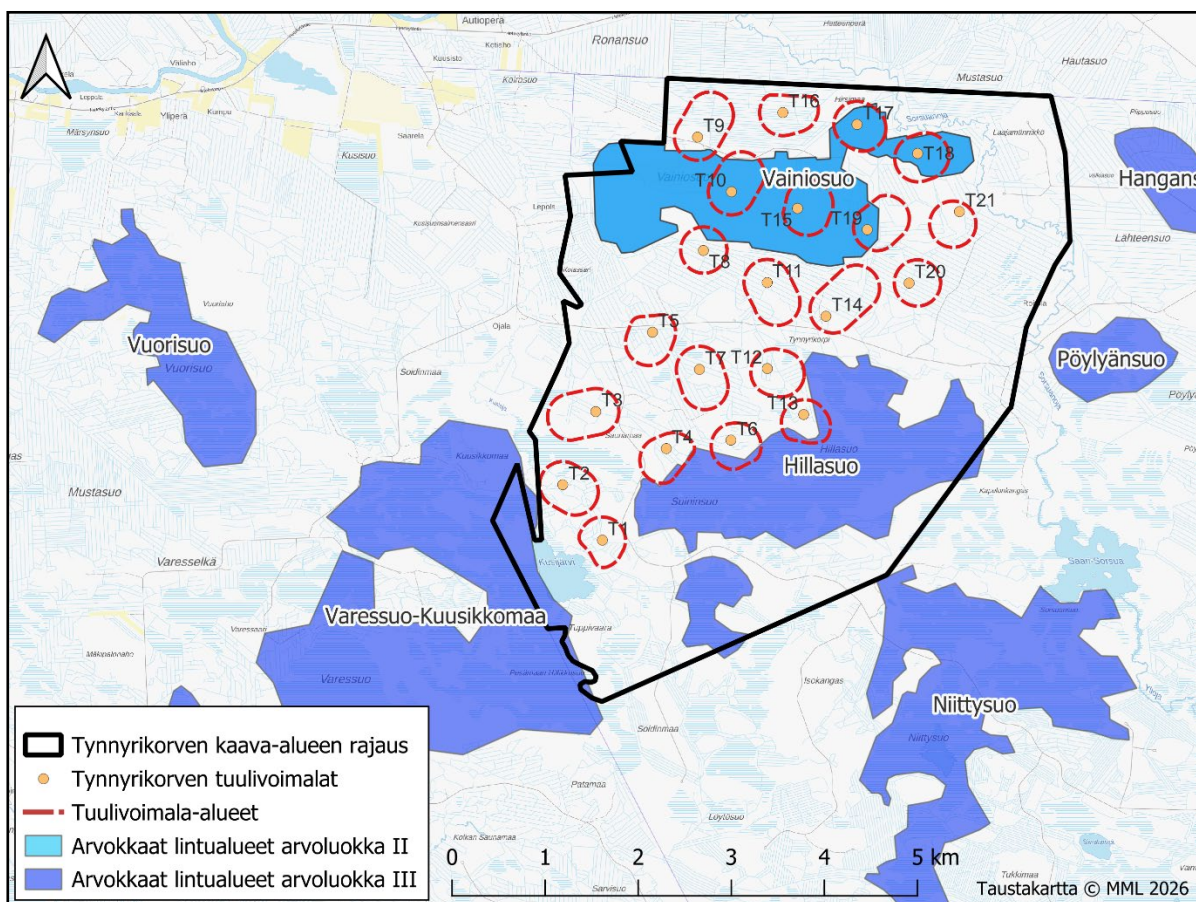
- Kaava-alueelta tunnistettiin kuusi huomionarvoista kohdetta, joista arvoluokan 1 kohteisiin lukeutuu Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvat Kusijärvi, Kusioja ja Sor-suanoja sekä kaava-alueen lounaisreunaan rajautuva Pesämaan Hillikkosuon Natura-alue. Arvoluokan 2 kohteisiin kuuluu kaava-alueen itäisimmän osan, Tynnyri-korpi NE, Luokan 3 kohteista alueella on Saunamaa S. Luokkien 2 ja 3 arvokohteet edustavat uhanalaisia luontotyyppejä käsittäviä soita.
- Huomionarvoisista lajeista kaava-alueelta on aikaisempia havaintoja velttosarasta (alueellisesti uhanalainen), suopunakämmekästä (NT) ja tulvakonnanliekosta (NT). Vanhoilla esiintymäpaikoilla ei havaittu lajeja, eikä selvityksissä tehty kaava-alueelta havaintoja uusista huomionarvoisista lajeista.
- Huomionarvoisista arvokohteista luokan 3 suokohteen läheisyyteen on suunniteltu tienparannusta ja uutta huoltotietä. Arvokohteelle ei ole tunnistettu kohdistuvan vaikutuksia.
- Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat yksinomaan tavanomaiseen luontoon ja vaikutukset on arvioitu vähäisiksi.

9.12 Vaikutukset linnustoon

Kaava-alueella ja sen ympäristössä voimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen ja maansiirtokoneiden aiheuttaman melun sekä muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat mm. melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät (Kuva 9-21). Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Elinympäristön muutos estää useimpia lintulajeja käyttämästä voimalan lähiympäristöä pesintään. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu välitöntä rakennusala kauemmaksi ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua. Myös räjäytystöiden aiheuttama meluhäiriö voi olla merkittävää. Häiriöherkyys on lajikohtaista. Joidenkin arkojen lajien, kuten esimerkiksi kanahaukan osalta suositellaan kilometrin häiriövapaata etäisyyttä pesäpaikan ja räjäytystöiden väliin (Goodship ja Furnes 2022). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat osittain rinnastettavissa metsätaloustoimiin, joiden osalta suosituksia suojavyöhykkeille on annettu mm. petolinnuille (Kontkanen ja Nevalainen 2002). Kuitenkin osa rakentamisen aikaisesta meluhäiriöstä on metsätalouteen verrattuna voimakkaampaa. Rakentamisen aikaisen häiriön voimakkuus ja vaikutus linnustoon riippuu paljolti myös siitä, rakennetaanko useammalla kohteella samanaikaisesti.

Toiminnan aikana tuulivoimaloista aiheutuu suora törmäysriski sekä estevaikutus. Toiminnan aikainen häiriö voi lisäksi johtaa joillakin herkimmillä lajeilla alueiden välttelyyn jopa yli kilometrin etäisyydellä. Toiminnan aikainen häiriövaikutus on lajikohtainen ja erityisen herkkiä voimaloiden häiriövaikutuksella ovat mm. jotkin kanalinnut, petolinnut ja pöllöt. Lajikohtaisia tutkimuksia ja suositeltuja häiriövapaata etäisyyksiä on esitetty monille lajeille ja lajiryhmille. Etäisyydet vaihtelevat pääosin 500 metristä 1000 metriin, mutta joillekin lajeille, kuten huuhkajalle, suositellaan jopa useamman kilometrin etäisyyksiä reviirin ja tuulivoimaloiden väliin (mm. Husby ja Pearson 2022, Taubmann ym. 2021, Coppes ym. 2019, Busch ym. 2017, Rydel ym. 2017 ja 2011, Tolvanen ym. 2023).

Aurinkovoima-alueen suurimmat muutosvaikutukset syntyvät todennäköisesti elinympäristömuutoksista ja elinympäristöjen häviämisestä. Aurinkovoima-alueen myötä elinympäristö muuttuu ja monien tiettyä elinympäristöä suosivien lajien elinympäristö katoaa kokonaisuudessaan tai heikkenee merkittävästi. Toinen vaikutusmekanismi liittyy paneelien mahdolliseen törmäysriskiin. Aurinkovoimaloiden on todettu joissakin tutkimuksissa aiheuttavan kuolleisuutta törmäysten kautta (mm. Kosciuch ym. 2020), mutta eräissä (vertaisarvioimattomassa) tutkimuksessa lisäkuolleisuutta ei todettu (Feltwell 2013). Uusimmissa tutkimuksissa on arvioitu, että aurinkovoimalat aiheuttavat nykyisellään maailmanlaajuisesti noin 17.3 miljoonaa lintukuolemaa vuosittain (Fleming 2025). Esimerkiksi muuttavat vesilinnut voivat pyrkiä laskeutumaan aurinkopaneelikentälle, sillä aurinkopaneeleista heijastuva polarisoitunut valo voi näyttää lintujen silmiin vesistöltä. Lisäkuolleisuutta voi aiheutua etenkin suurille vesilintulajeille (mm. kuikka, kaakkuri, hanhet, joutsenet) (Bennun ym. 2021). Niin kutsutun ”järviefektin” arvioidaan kuitenkin toisen tutkimuksen (Kosciuch ym. 2021) mukaan olevan melko epätodennäköinen ja tiettyihin olosuhteisiin (sää, valo, kulma ym.) rajoittunut ilmiö. Lajikohtaisia tutkimuksia ei vaikutuksen merkittävydestä ole, mutta koska törmäysriski vaikuttaa pääasiassa kohdistuvan vesilintuihin, voinee lisäkuolleisuus vaikuttaa tiettyihin uhanalaisiin lajeihin paikallisella tasolla. Suomen aurinkovoimaloista ei ole tiedossa merkittäviä lintukuolemia, mutta toisaalta aurinkovoimaa on kehitetty Suomessa maltillisesti ja pääosin mm. peltoalueille, jossa eri kosteikko- ja vesilintujen määrät ovat pääosin melko pieniä.



Kuva 9-21. Luontoselvityksen yhteydessä määritellyt paikallisesti arvokkaat lintualueet sekä Tynnyrikorven kaava-alueen tuulivoimala-alueiden sijainnit. Arvoalueet koostuvat pääosin suokokonaisuuksista, poikkeuksena Vainiosuo, joka on vanha turvetuotantoalue, jonne on kehittynyt erittäin runsaslajinen ja -lukuinen linnusto.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys linnuston osalta liittyy vahvasti ajankohtaan, kuten rakentamisen ajoittuminen herkipäähän pesintäaikaan ja tärkeimpään soidinaikaan. Lisäksi vaikutuksen merkittävyys riippuu suuresti siitä, rakennetaanko samanaikaisesti usealla paikalla. Tyypillisesti rakentaminen etenee alue kerrallaan, ja mikäli näin toimitaan pesimäajan ulkopuolella, arvioidaan että vaikutukset ovat vähäisiä. Tynnyrikorven osayleiskaavan osalta rakentaminen keskittyy suurilta osin metsätalousvaltaiselle alueelle, jonka elinympäristöjä heikentävät nykyisellään tiheät ojitukset. Kuitenkin aurinko- ja tuulivoimaa suunnitellaan rakennettavaksi myös Vainiosuon linnustollisesti arvokkaalle alueelle (Kuva 9-20). Lisäksi rakentamisen aikainen melu voi kantautua laajemmalle alueelle, josta syystä linnustollisesti arvokkaiden kohteiden lähelle sijoitettavien voimaloiden rakennustyöt voivat aiheuttaa vaikutuksia, kuitenkin lajikohtaisen häiriöherkkyyden mukaan. Rakentamista kohdistetaan kahdeksan ohjeellisen voimalan osalta alle 500 metrin etäisyydelle Vainiosuon linnustollisesti arvokkaasta alueesta. Näiden osalta neljä voimalaa sijoittuu aluerajauksen sisään. Mikäli rakentaminen toteutetaan lintujen pesimäajalla tai kanalintujen soittimen aikana, arvioidaan vaikutukset erittäin suuriksi. Mikäli rakentaminen rajoitetaan lintujen pesinnän herkimmän ajankohdan ja kanalintujen soidinajan ulkopuolelle, arvioidaan että vaikutukset linnustoon ovat kohtalaisia. Hillasuon kuvion osalta neljä voimalaa sijoittuisi alle 500 metrin etäisyydelle. Hillasuosta noin 80 hehtaaria sijoittuisi suoran 500 metrin vaikutusalueelle. Vaikutukset alueeseen arvioidaan vähintäänkin kohtalaisiksi, mikäli rakentaminen toteutetaan lintujen pesimäajalla tai kanalintujen soittimen aikana. Varessuo-Kuusikkomaan suokokonaisuuden osalta suorat vaikutukset kohdistuvat erittäin pienelle alueelle, alle kymmenen hehtaarin alueelle rajatusta kuviosta (kokonaispinta-ala noin 750 hehtaaria), yhden voimalan sijoituessa alle 500 metrin etäisyydelle kuvion länsireunasta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset Varessuo-Kuusikkomaan alueeseen arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi, koska vaikutusalue kohdistuu erittäin pieneen osaan alueesta. Rakentamisen osalta on kuitenkin myös huomioitava, että esimerkiksi mahdollisesti vaadittavien satunnaisten räjäytystöiden melu voi olla huomattavasti kauaskantoisempaa verrattuna esimerkiksi metsäkoneiden ääneen, josta syystä häiriö voi hetkittäin olla suurempaakin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät rajoitu pelkästään linnustollisiin arvokohteisiin, vaan myös yksittäisiin huomionarvoisiin lajeihin, joiden esiintyminen kaava-alueella keskittyy laajemmalle alueelle. Näihin kuuluvat mm. peto- ja kanalintujen reviirit ja soidinalueet. Rakentamisen aikaiset vaikutukset päiväpetolintuihin (mehiläis-, kana- ja sinisuohaukka) arvioidaan kohtalaisiksi, koska selvitysten ja lajiaineistojen perusteella tunnistetut pesäpaikat tai reviirit sijoittuvat vain 200–500 metrin päähän rakennettavasta alueesta. Petolinnut ovat erityisen häiriöherkkiä pesimäaikana, josta syystä esimerkiksi teiden räjäytystöiden vaikutukset voivat vaikuttaa pidemmälle verrattuna esimerkiksi metsätaloustoimiin. Kohtalaisia vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan myös suo- ja helmipöllölle, mikäli rakennustoimet suoritetaan herkipäähän pesimäaikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kanalintuihin arvioidaan suuriksi, mikäli rakentaminen ajoitetaan lajien kiihkeimpään soidinaikaan huhti-toukokuussa. Voimalat sekä niiden vaatimat tiet rakennettaisiin metson soidinpaikkojen osalta lajin vaatiman suojavyöhykkeen (noin 800–1000 metriä, Taubmann ym. 2021, Sirkiä ym. 2010) sisälle, mikä lisää soidinpaikkojen autioitumisen riskiä. Teerien soidinpaikkoihin kohdistuva rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan vähintään kohtalaiseksi, koska yksi voimala sijoittuisi tutkimuksen näkökulmasta teeren vaatiman suojavyöhykkeen sisäpuolelle ja on todennäköistä, että soidinalue autioituisi. Neljän teeren soittimesta sijoittuu yli 500 metrin päähän, jolloin rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutukset riekoon arvioidaan suuriksi, koska kahdeksan reviiriä (reviirien kokonaismäärä kaava-alueella 22) kaava-alueella sijaitsee voimalapaikkojen

välittömässä läheisyydessä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset riekoon arvioidaan suuriksi, koska lajin lähisukulaisen, nummiriekon, kannan on näytetty romahtavan nopeasti tuulivoiman rakennustöiden yhteydessä, vaikkakin palautuminen on niin ikään nopeaa (Pearce-Higgins ym. 2012). Rakentamisen aikaiset vaikutukset kestävät rakentamisen ajan. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan muuttolinnustoon.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon arvioidaan kokonaisuudessaan suuriksi, mikäli ne toteutuvat linnuston näkökulmasta herkipään pesimä- tai soidinaikaan. Mikäli rakentamisen rajoitetaan lintujen pesinnän herkimmän ajankohdan ja kanalintujen soidinajan ulkopuolelle, arvioidaan että vaikutukset linnustoon ovat kohtalaisia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutusten, kuten törmäysriskin, sekä häiriö- ja estevaikutuksen merkittävyys on hyvinkin lajikohtaista, mutta laadultaan pysyvää, jolloin ne vuoroltaan voivat johtaa pysyviin muutoksiin sekä muutto- että pesimälinnustossa. Pysyvällä vaikutuksella tässä tarkoitetaan toiminnan aikana ilmenevää vaikutusta, joka palautuu purkutöiden jälkeen. Tynnyrikorven osayleiskaava-alueen osalta toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääosin linnustollisesti arvokkaisiin suo- ja metsäalueisiin, sekä kana- ja petolintuihin. Erittäin suuria vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan Vainiosuon paikallisesti linnustollisesti arvokkaaseen alueeseen. Kohtalaisia vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan Hillasuon alueelle. Koska toiminnan aikaisten vaikutusten osalta suo- ja kosteikkolajeille suositellaan vähintään 500 metrin etäisyyttä voimaloiden ja elinympäristöjen välillä (Rydel ym. 2017), arvioidaan että vaikutukset ovat suuria tai erittäin suuria niiltä osin, jossa voimalat sijoittuvat selkeästi lajiston vaatiman suojaetäisyyden sisäpuolelle. Vainiosuon osalta aurinkopaneeleita ja viisi ohjeellista tuulivoimalaa sijoittuisi arvokkaalle lintualueelle. Lisäksi viisi ohjeellista voimalaa sijoittuisi alle 500 metrin etäisyydelle alueesta. Koska alue on linnustoselvityksessä todettu linnustoltaan erittäin monipuoliseksi ja alueella pesii useita uhanalaisia, silmälläpidettäviä ja lintudirektiivin liitteen I lajeja, on Vainiosuon alueen herkkyys suuri ja se on siten arvokas kohde. Siitäkin huolimatta, että alueen linnustolliset arvot perustuvat suurelta osin alueella tehtyihin kunnostustöihin, jotka ovat luoneet usealle lajille erinomaiset elinolosuhteet ja estävät alueen umpeenkasvua, arvioidaan, että kaavan mahdollistama tuuli- ja aurinkovoima vaikuttaisi alueeseen niin merkittävästi, että linnustolliset arvot häviäisivät lähes kokonaan. Vainiosuon alueen nykytilan säilyminen edellyttää kunnostustoimenpiteitä myös tulevaisuudessa, eikä niiden toteuttamista yhdessä aurinko- ja tuulivoiman kehittämisen nykyisten suunnitelmien kanssa arvioida mahdolliseksi siten, että nykytilan linnustolliset arvot säilyisivät. Mikäli aurinko- tai tuulivoimaloiden määrä Vainiosuon välittömässä läheisyydessä pienenee ja/tai voimaloiden etäisyys alueeseen kasvaa, voisi kosteikkoalueen hoitotoimenpiteillä saada lievennettyä alueeseen kohdistuvia linnustovaikutuksia. Vaikutusten voimakkuutta lisää estevaikutus, koska voimaloita sijoitettaisiin paitsi Vainiosuon linnustollisesti arvokkaan alueen keskelle, myös alueen reunoille useassa eri ilmansuunnassa. Hillasuon osalta vaikutukset arvioidaan vähintään kohtalaisiksi. Arviointi perustuu voimaloiden 1, 4, 6, 12, 13 ja 14 ohjeellisiin sijainteihin alle 500 metrin etäisyydeltä Hillasuon rajasta. Vaikka vaikutus kohdistuu melko pieneen alueeseen suhteessa kuvion kokonaispinta-alaan (noin 85/400 hehtaaria) sijoittuu arvioitavalle vaikutusalueelle lukuisia huomionarvoisten lajien pesimäpaikkoja, joista osa ovat uhanalaisia ja kaava-alueella vähälukuisia. Osa lajeista on myös häiriöherkkyydeltään arempia ja lajien suuret reviirikoot estävät lajeja siirtymästä uusille elinympäristöille. Varessuo-Kuusikkomaan alueen osalta arvioidaan, että vaikutukset jäävät vähäisiksi. Kuvion kokonaispinta-alasta (noin 750 hehtaaria) arviolta vain noin kymmenen hehtaaria sijoittuu yhden voimalan suoran vaikutuksen alueelle, eli 500 metrin

säteen sisäpuolelle. Vaikka osa lajeista on herkempiä tuulivoiman vaikutusmekanismeille, arvioidaan että Varessuo-Kuusikkomaan linnustoon ei aiheudu niin suuria vaikutuksia, että se merkittävästi vaikuttaisi alueen lintutiheyksiin ja lajistoon. Arvioinnissa on keskitytty merkittävimpiin vaikutuksiin, eikä hankkeen muun infran, kuten sisäisten voimajohtojen ym. nähdä sellaisenaan vaikuttavan merkittävästi arvioinnin lopputulemaan.

Suuria vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan myös metsoon, joka ovat tuulivoiman osalta todettu hyvinkin häiriöherkäksi lajiksi. Metson osalta arvioidaan, että neljä soidinaluetta kuudesta kaava-alueella voi autioitua, koska ne sijoittuvat alle suositusten mukaisen etäisyyden (noin 800–1000 metriä, mm. Taubmann ym. 2021) päähän rakennettavista voimaloista tuulivoima-alueiden liikkumavara huomioon ottaen. Teeren osalta arvioidaan, että yhteen soidinpaikkaan kohdistuu suuria vaikutuksia ja se on siten vaarassa autioitua. Soidin ei sijoitu luonnontilaiselle alueelle, minkä takia vaikutusta ei arvioida yhtä merkittäväksi, kuin se olisi luonnontilaisella, pysyvällä soidinpaikalla. Teeren välttelykäyttäytyminen on voimakkainta noin 500 metrin säteellä tuulivoimalasta (Coppes ym. 2019). Suurin osa (4/5) kaava-alueen teerien soidinpaikoista sijoittuvat yli 500 metrin päähän voimaloista, minkä seurauksena vaikutus arvioidaan yhdessä elinympäristön sirpaloitumisen ja lisääntyneen törmäysriskin kanssa varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi. Riekon osalta todetaan, että vaikutuksia voi aiheutua kuu-teen revii-riin. Isoin osa revii-reistä (15/21) sijoittuu Hillasuon suokokonaisuuksille, minkä takia vaikutukset lajiin arvioidaan kohtalaisiksi. Kaikkiin kan lintuihin kohdistuu myös huomattava törmäysriski voimaloiden runkoihin.

Vaikutukset joihinkin päiväpetolintuihin, kuten mehiläishaukkaan ja sinisuohaukkaan, arvioidaan suuriksi, koska näiden lajien tunnetut pesät tai revii-rit sijoittuvat alle vaadittavan suojatäisyyden (lajista riippuen noin 500–1000 metriä, mm. Busch ym. 2017) suunnitelluista voimaloista. Sinisuohaukan osalta pesäpaikka kuitenkin vaihtelee vuosittain, josta syystä tarkempi vaikutusarviointi lajiin osalta on vaikeaa ja epävarmaa. Vaikutuksia aiheutuu myös mm. elinympäristömenetysten sekä törmäysriskin vuoksi. Linnustoselvityksen aikana tehdyn lentoreittitarkkailun havaintojen perusteella törmäysriski voi kohdistua ainakin erittäin uhanalaiseen mehiläishaukkaan, joka on pesäpaikkauskollinen laji, ja jonka pesäpuu on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla. Vaikutus kohdistuu yhteen mehiläishaukkareviiriin. Pöllöjen osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, koska suurin osa pöllöjen revii-reistä sijoittuu nykytiedon mukaan riittävän etäälle voimaloista. Vähintään kohtalaisia vaikutuksia arvioidaan kuitenkin aiheutuvan ainakin suopöllöön ja helmipöllöön, koska näiden lajien elinympäristöjen arvioidaan muuttuvan merkittävästi ja toiminnan aikainen melu voi aiheuttaa häiriötä ja siten alueen välttelyä. Kyseisten lajien osalta ei ole tarkempaa tutkimustietoa siitä kuinka herkkiä lajit ovat tuulivoiman vaikutuksille. Suopöllön pesäpaikat vaihtelevat vuodesta toiseen. Aurinkovoiman rakentaminen hävittäisi kuitenkin suopöllölle sopivaa elinympäristöä kokonaisuudessaan, joten vaikutus lajiin olisi näin ollen suuri. Vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin revii-reihin kummankin lajin osalta, ja linnustoselvityksissä tehtyt pöllöhavainnot keskittyivät selkeästi kaavarajauksen ja voimaloiden vaikutusalueen ulkopuolelle.

Kaava-alue sijoittuu kahdelle eri maakotkareviirille. Revii-reillä on useita pesiä. Maakotkaseuranta on tehty vuosina 2023 ja 2025, ja molempina vuosina alueella on havaittu kotkia.

Maakotkalle laadittiin törmäysmallinnukset sekä maakotkaseurannoissa tehtyjen lentohavaintojen että Metsähallituksen laatiman lentoaikamallinnuksen ennustamiin lentoaikoihin perustuen. Mallinnusten tulokset eroavat toisistaan selvästi.

Lentohavaintoihin perustuvan törmäysmallinnuksen tuloksena Niittysuon reviirillä Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen aiheuttama törmäysriski on 0,0037 törmäystä vuodessa maakotkaparia kohden ja Viinivaaran reviirillä 0,0376 törmäystä vuodessa maakotkaparia kohden. Siten Niittysuon reviirillä laskennallinen törmäysriski olisi vähäinen ja Viinivaaran reviirillä kohtalainen.

Metsähallituksen laatimaan lentoaikamallinnuksen ennustamiin lentoaikoihin perustuvan törmäysmallinnuksen tuloksena Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen kaavavaiheen mukainen voimalasijoittelu aiheuttaa toteutuessaan merkittävän törmäysriskin Viinivaaran reviirillä. Kaavavaiheessa YVA-vaiheen VE2 vaihtoehtoon lisättiin kaksi voimalaa, ja yhtä siirrettiin. Lisäykset tulivat lähelle maakotkan ydinreviirin rajaa, jolloin myöstörmäysmallinnukseen sisällytettävän lentoajan määrä kasvaa, joten jo aiemmin merkittäväksi arvioitu törmäysriski kasvaa. Häiriövaikutukset kasvavat hieman, mutta pysyvät kohtalaisina. Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen aiheuttamat elinympäristömenetykset olisivat Viinivaaran reviirillä kohtalaisia.

Niittysuon reviiriin kohdistuvia, lentoaikamallinnukseen perustuvia vaikutuksia tarkastellaan YVA-vaiheen Tynnyrikorven ja Mustasuon voimalasijoittelujen perusteella tehdyn tarkastelun mukaisesti, koska hankkeiden mukaan jaoteltua tarkastelua ei ollut saatavilla. Niittysuon reviirille sijoittuu osa (5 kpl) Tynnyrikorven suunnitelluista voimalapaikoista ja suurin osa Mustasuon tuulivoimahankkeen suunnitelluista voimalapaikoista. Tynnyrikorven ja Mustasuon aiheuttama törmäysriski olisi YVA-vaiheen voimalasijoitteluvaihtoehto VE1 osalta merkittävä ja VE2 osalta kohtalainen. Elinympäristömenetykset olisivat VE1 merkittäviä ja VE2 kohtalaisia.

Aurinkovoimala-alueilla todetaan olevan vähäinen merkitys reviireihin. Maakotkan osalta haitalliset kokonaisvaikutukset arvioidaan merkittäviksi, jos arvioinnissa tarkastellaan lentoaikamallinnukseen perustuvaa törmäysmallinnusta ja kohtalaisiksi, jos arvioinnissa tarkastellaan havaittuihin maakotkan lentoihin perustuvaa törmäysmallinnusta. Vuoden 2026 seurannan tulokset raportoidaan syksyn aikana, ja tulokset huomioidaan kaavaehdotusvaiheessa.

Hankealueen läpi vuoden 2023 muuttolintuseurannoissa kulkenut muutto oli pääosin melko vähäistä. Vaikka muuttolintujen törmäysmallinnusta ei tehty, arvioidaan että hankkeesta ei melko pienien muuttolintumäärien takia arvioida syntyvän merkittävää törmäysriskiä muuttolinnustolle. Käytännössä lentojen määrän tulisi olla selvästi suurempi, jotta törmäysmallinnuksen tuloksena olisi merkittäviä lajikohtaisia vaikutuksia. Törmäysmallinnuksen puuttuminen lisää kuitenkin vähäisesti arvioinnin epävarmuutta.

Hankkeesta arvioidaan aiheutuvan kohtalaisia vaikutusta piekanaa syysmuuton aikana. Piekanan syysmuuton vuosittaisen vaihtelun vuoksi vaikutus jäänee kuitenkin keskimäärin vähäiseksi. Vaikutukset aiheutuvat estevaikutuksesta ja törmäysriskistä, koska yli 80 % muuttolintuseurannassa havaituista piekanoista muutti törmäysriskikorkeudella (Avescapes 2023). Petolinnuilla, kuten piekanoilla, vaikutuksia voi aiheutua myös elinympäristön muuttumisesta, mikäli tuulivoimaa sijoitetaan avoimille alueille, jossa muuttavat petolinnot ottavat korkeutta lämpimien ilmvirtausten avulla (Marques ym. 2019). Hankkeesta voi myös aiheutua vähäistä haittaa hanhille, joka oli alueen runsaslukuisin lajiryhmä. Hanhimäärät olivat kuitenkin suhteessa päämuuttoreittien määriin pieniä. Lisäksi hanhien on todettu kiertävän voimaloita melko tehokkaasti, joka vähentää niihin kohdistuvaa törmäysriskiä (Suorsa 2019). Kokonaisuudessaan vaikutukset muuttolintuihin arvioidaan vähäisiksi, koska muuttolintumäärät ja ovat alueella melko vähäisiä, ja kohtalaiset vaikutukset kohdistuvat lähinnä piekanaa satunnaisina vuosina.

Toiminnan aikaiset vaikutukset linnustoon arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan kokonaisuudessa suuriksi, tai jopa erittäin suuriksi, koska vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan ainakin kahteen linnustollisesti arvokkaaseen suokokonaisuuteen, joilla pesii erityisen herkkiä ja uhanalaisia lajeja. Näistä Vainiosuo arvioitiin erityisen tärkeäksi, arvoluokan 2 luontokohteeksi ja Hillasuo puolestaan arvoluokan 3 luontokohteeksi. Vaikutukset Vainiosuohon arvioidaan erittäin suuriksi alueen poikkeuksellisen merkittävien linnustollisten arvojen vuoksi, jotka häviäisivät lähes täysin rakentamisen myötä. Alueen nykytilan säilymisen kannalta luonnonhoitotoimet ovat kuitenkin kriittisiä, jotta alue ei kasva umpeen. Hoitotoimia, lukuun ottamatta itäosan kosteikkoa ei kuitenkaan ole suunnitteilla, vaan alueen linnustoarvot heikkenevät sukkession myötä. Hoitotoimien, aurinkovoiman ja tuulivoiman yhteensovittamista siten, että linnustolliset arvot säilyvät, ei arvioida mahdolliseksi, koska rakentaminen ja toiminta vaatii suuria maankäytön muutoksia, jotka todennäköisesti kokonaisuudessaan häviäisivät mm. alueen kosteikkomaiset piirteet. Vaikka alueiden linnustolliset arvot eivät hankkeen myötä kokonaan häviäisikään, arvioidaan että tutkimusten mukaan häiriöherkät lajit, joihin kuuluu mm. lukuisia lintudirektiivin ja punaisen listan lajeja, voivat häiriintyä siinä määrin että lajit häviävät kyseisiltä alueilta. Elinympäristömuutokset sekä toiminnan aikaisen häiriön vaikutukset arvioidaan suuriksi monen lajiryhmän osalta, koska vaikutukset kohdistuvat paitsi suoraan lajien reviireihin, myös niiden tarvitsemiin viheryhteyksiin mm. kanalintujen dispersaalin näkökulmasta. Myöskään tarkkaa arviota lajien, kuten paikallisten petolintujen, törmäysriskistä ei ole, mikä lisää arvioinnin epävarmuutta.

Yhteenveto

- Tynnyrikorven linnustolliset arvot keskittyvät suo- ja kosteikkoalueisiin, joista Vainiosuon linnustollisesti arvokas kuvio edustaa arvokkaita linnustollisia arvoja.
- Vaikutukset Vainiosuohon arvioidaan suuriksi aurinkovoiman ja tuulivoiman sijoituksessa kuvion alueelle ja sen reuna-alueille.
- Vaikutukset Hillasuoohon arvioidaan vähintään kohtalaisiksi.
- Kokonaisvaikutukset kaava-alueen linnustoon arvioidaan suuriksi tai jopa erittäin suuriksi.

9.13 Vaikutukset muuhun eläimistöön

Eläimistöön kohdistuvista vaikutuksista tärkeimpiä ovat sekä rakentamisen että toiminnan aikaiset häiriövaikutukset. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat ainakin jossain määrin palautuvia, mutta lajikohtaista tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista on varsin vähän.

Liito-oravasta ei ole tehty havaintoja hankealueelta, joten vaikutuksia lajille ei aiheudu.

Viitasammakon kaava-alueen suoalueilla ja Kusijärvellä sijaitsevien lisääntymispaikkojen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse rakentamisalueita, eikä lisääntymispaikkoihin kohdistu vaikutuksia. Poikkeuksen muodostaa Vainiosuo, jolta on harrastajan tekemä viitasammakko-havainto vuodelta 2025. Vainiosuon havaintopaikka sijaitsee turvatuotantoalueen keskisten osien eteläosassa ja havaintoon on kirjattu tieto ”Vainionsuolla useassa paikassa viitasammakoita lisääntymässä”. Havaintopaikkatieto on epätarkka, sen tarkkuudeksi on merkitty 5000 m. Vainiosuon kosteikkoalueelle on suunnitteilla yksi tuulivoimalapaikkaa, jonka rakentaminen ainakin osittain heikentää lajille potentiaalista elinympäristöä. Turvetuotantoalueella joudutaan tekemään melko mittavia maarakennustöitä, jolloin potentiaaliset elinympäristöt todennäköisesti menetetään siltä alueelta, minne rakennustyöt kohdistuvat. Viitasammakon elinpiirejä

kartoitetaan Vainionsuon alueella keväällä 2026, jolloin elinpiirien tarkemmat sijainnit todennäköisesti saadaan selvitettyä, minkä jälkeen ne on mahdollista väistää rakentamisessa. Koska vaikutuksia lisääntymispaikkoihin ei voida poissulkea, ovat vaikutukset viitasammakkoon arvioitu mahdollisesti merkittäviksi. Viitasammakkoselvitys raportoidaan syksyllä 2026, ja sen tulokset huomioidaan kaavaehdotusvaiheessa.

Saukon herkkyys elinympäristöjensä muutoksiin on pääosin vähäinen, sillä se on luonteeltaan ihmistoimintaan sopeutuvainen ja kanta on kehittynyt Suomessa suotuisasti. Tuulivoimapuistojen rakentamisen ei yleisesti ottaen arvioida vaikuttavan sauikkojen elinolosuhteisiin, kunhan niille tärkeiden vesistöjen laatu ei heikkene. Hankkeen rakentamistoimet sijoittuvat Kusiojalla saukon tunnistetulle elinpiirille. Kusiojalla rakentamistoimet ovat nykyisen sillan mahdollista vahvistamista tai uusimista, ja havaitut talviset merkityksellisimmät virtaveden osuudet lepopaikkoineen sijoittuvat hankkeen toteutuessakin etäälle ja säilyvät rauhallisina. Myös mahdollisuuden pesimiseen arvioidaan säilyvän näillä uomilla nykyisen kaltaisena. Myös kaikki suunnitellut voimalarakenteet sijoittuvat vähintään 200 metrin etäisyydelle uomasta. Sorsuanojalla kolme voimala-aluetta sijoittuu sen sijaan alle 200 metrin etäisyydelle elinpiiristä (uomasta), jolloin rakentamisen ja toiminnan aikainen häiriö voi vaikuttaa lajin alueiden käyttöön Sorsuanojalla. Kusiojalla ja Sorsuanojalla havaitut talviset merkityksellisimmät virtaveden osuudet lepopaikkoineen on kuitenkin arvioitu sijoittuvan etäälle ja säilyvän rauhallisina. Myös mahdollisuuden pesimiseen arvioidaan säilyvän näillä uomilla nykyisen kaltaisena.

Lepakoista ei tehty kaava-alueelta havaintoja, eikä lepakoihin kohdistu vaikutuksia. Lepakoista on toteutettu tarkentava selvitys vuonna 2026, ja se raportoidaan syksyllä. Tulokset huomioidaan kaavaehdotusvaiheessa.

Suurpedoille tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille: ihmistoiminnan lisääntyminen, elinympäristöjen pirstaloituminen ja häiriöttömien alueiden vähentyminen. Lisääntymispaikkoja koskevien tietojen puuttuessa hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia suurpetoihin. Elinympäristöjen pirstaloituminen ja ihmisen vaikutuksen sekä lisääntyvän liikenteen alueella voidaan arvioida todennäköisesti vähentävän habitaatin laatua ilvekselle, ahmalle ja karhulle. Vaikutukset suurpetoihin on arvioitu kohtalaisiksi.

Muun lajiston osalta tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset häiriövaikutukset alueen tavanomaiseen nisäkäslajistoon on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi. Tavanomaisesta lajistosta erityisesti nostetaan esiin hirvi. Metsästäjähaastatteluissa nousi esiin, että hirviä esiintyy alueella kaikkina vuodenaikoina. Esiintyminen painottuu kesäisin tuulivoima-alueen reunamille peltojen läheisyyteen ja talvella keskemälle tuulivoima-aluetta. Mitään erityisiä elinympäristöjä ei hankealueelta Vainiosuon lisäksi tullut tietoon, mutta kokonaisuudessaan alue on männikkövaltaista talousmetsää, joka tarjoaa hirville tyypillistä talviravintoa. Häiriötekijöiden hirvien nykyisille elinalueille arvioidaan lisääntyvän. Voimaloiden häiriövaikutus arvioidaan kuitenkin jäävän hyvin paikalliseksi rakennettujen paikkojen lähiympäristöön ja voimaloiden näkyminen metsäisessä ympäristössä on vähäistä. Hirvien esiintyminen hankealueella ja sen lähiympäristössä voi vähentyä erityisesti tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä toiminnan alkuvaiheen aikana. Rakentaminen ja siihen liittyvä lisääntynyt ihmistoiminta voivat tilapäisesti muuttaa hirvien liikkumiskäyttäytymistä ja elinympäristön käyttöä, joka voi vaikuttaa myös suurpetojen ravinnonsaantiin, jos saaliseläinten liikkuminen alueella muuttuu. Tutkimusten perusteella hirvieläimet sopeutuvat useisiin ihmistoiminnan aiheuttamiin häiriöihin, kuten tieverkoston laajenemiseen ja metsätalousympäristöihin, suhteellisen nopeasti, eikä tuulivoimarakentamisen ole osoitettu

estävän niiden laaja-alaista liikkumista tai alueellista esiintymistä pitkäaikaisesti. Hankkeen käytönaikaisia vaikutuksia hirvieläinten liikkumiseen pidetään siten todennäköisesti vähäisinä ja paikallisina, ja eläinten sopeutumisen voidaan olettaa tapahtuvan asteittain hankkeen valmistumisen jälkeen. Hirvikannoille ei arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeen rakentumisesta, mutta hirvien nykyisissä esiintymisalueissa hankealueella voi tapahtua vähäisiä muutoksia. Kaavan toteuttamisen vaikutukset muun lajiston osalta on arvioitu **vähäisiksi**.

Yhteenveto

- Luontodirektiivin liitteen IV a lajeista alueella esiintyy saukkoa, viitasammakkoa, ilvestä ja karhua.
- Muista lajeista Kusiojan eteläisimmässä osassa esiintyy mm. ilvestä ja majavalajia, joka on tulkittu todennäköiseksi amerikanmajavaksi.
- Suurpedoista karhuun, ilvekseen ja ahmaan kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia.
- Viitasammakon kohdalla haitallisia vaikutuksia Vainiosuolla ei voida poissulkea, joten vaikutukset viitasammakkoon on arvioitu mahdollisesti merkittäviksi. Vuoden 2025 kansalaishavaintoon pohjautuva tieto Vainiosuolta ei ole riittävän kattavaa ja tarkkaa lisääntymispaikan/-paikkojen rajaamiseksi. Vainiosuolle on kohdistettu tarkentava viitasammakkoselvitys keväällä 2026.
- Muuhun lajistoon vaikutukset ovat vähäisiä.

9.14 Vaikutukset suojelualueisiin

Natura-arviointi on laadittu YVA-menettelyn yhteydessä Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeelle. Kaavaluonnosvaiheessa ei ole tehty erillistä Natura-arviointia Tynnyrikorven kaavamenettelyä varten. Natura-arvioinnit tarkistetaan kaavaehdotusvaiheessa. Tässä luvussa kuvataan ja arvioidaan kaavassa esitetyn hankesuunnitelman suhdetta Natura-alueisiin.

Tynnyrikorven kaava-alueella Kiiminkijoki Natura-alueeseen sisältyvien Kusiojan ja Sorsuanojan osalta hankkeesta johtuvien vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan luontotyyppille 3260 (Pikkujoet ja purot) korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Kusijärven osalta hankkeesta johtuvien vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan luontotyyppille 3160 (humuspitoiset järvet ja lammet) korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Kiiminkijoen Natura-arvioinnin perusteella aurinkovoima-alueen rakentaminen voi aiheuttaa lieviä pintavesivaikutuksia Kusiojan ja Sorsuanojan suuntaan, mutta luontotyyppiin kohdistuvaa vaikutusta ei arvioinnin perusteella pidetä merkittävänä. Aurinkovoima-alueen osalta Nuorittajokeen asti ulottuvat vaikutukset ovat hyvin lieviä eli vaikutuksia ei Natura-arvioinnin perusteella pidetä merkittävänä. Virtaamamuutokset on mahdollista viivyttää alueella.

Tynnyrikorven kaava-alue rajautuu Hillikkosuon Natura-alueeseen, mutta lähimmät hankera-kenteet sijoittuvat noin 900 metrin etäisyydelle. Etäisyyden vuoksi Hillikkosuon Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Hillikkosuo on myös vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (AMO110144) ja valtion suojelutarkoituksiin varattu alue (amo13982). Vaikutuksia metsiin ei arvioida aiheutuvan pitkän etäisyyden vuoksi.

Tynnyrikorven kaava-alue rajautuu Niittysuo-Siiransuo Natura-alueeseen, mutta tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,8 km etäisyydelle Natura-alueesta. Natura-alueen laajareviirisiin suojeluperusteena oleviin lintulajeihin kohdistuu hyvin vähäistä häiriövaikutusta ja

törmäysriski, mutta vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Pudasjärven eteläiset suot (810328) valtakunnallisesti arvokas linnustoalue (FINIBA) noudattelee Niittysuo-Siiransuo Natura-alueen rajausta, joten linnuston häiriövaikutukset ovat FINIBA-alueen osalta vastaavat kuin Natura-alueen eikä niitä pidetä merkittävinä. Muihin suojelualueisiin tai arvokohteisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia pitkän etäisyyden vuoksi.

Yhteenveto

- Kiiminkijoki Natura-alueeseen sisältyvien Kusiojan ja Sorsuanojan osalta hankkeesta johtuvien vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan luontotyyppille 3260 (Pikkujoet ja purot) korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Kusijärven osalta hankkeesta johtuvien vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan luontotyyppille 3160 (humuspitoiset järvet ja lammet) korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa.
- Kaava-alue rajautuu Niittysuo-Siiransuo Natura-alueeseen, mutta tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,8 km etäisyydelle Natura-alueesta. Natura-alueen laajareviirisiin suojeluperusteena oleviin lintulajeihin kohdistuu hyvin vähäistä häiriövaikutusta ja törmäysriski, mutta vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Pudasjärven eteläiset suot (810328) valtakunnallisesti arvokas linnustoalue (FINIBA) noudattelee Niittysuo-Siiransuo Natura-alueen rajausta, joten linnuston häiriövaikutukset ovat FINIBA-alueen osalta vastaavat kuin Natura-alueen eikä niitä pidetä merkittävinä.
- Muihin suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

9.15 Vaikutukset ekologisiin verkostoihin

Kaava-alue on nykytilassa asumaton ja laajalti yhtenäinen metsäalue. Alueella on sekä metsäinen että virtavesiin perustuva ekologinen yhteys. Laajemmassa tarkastelussa Tynnyrikorven kaava-alueen hankkeen toiminnot (tuuli- ja aurinkovoimalat, voimajohto, tiet) sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan ekologisen verkoston ydinalueelle (kohde 8) sen reunalle.

Tynnyrikorven kaava-alueella aurinkovoima-alue on nykytilassa avointa entistä turvesuota, jossa eläinten kulkua ei kuitenkaan ole rajoitettu eli nykytilassa eläimet voivat rajoituksetta liikkua alueen halki, mikäli pääsevät ojen yli. Paneelikenttien rakentaminen muuttaa alueen rakennetuksi ympäristöksi ja rajoittaa eläinten liikkumismahdollisuuksia erityisesti, mikäli aurinkovoima-alue turvallisuussyistä aidataan. Alue on kuitenkin suunniteltu jätettävän aitaamatta.

Kaava-alueelle sijoittuu Kiiminkijoen Natura-alueen virtavesistä Sorsuanoja. Purot ja joet toimivat tärkeinä ekologisina käytävinä esimerkiksi saukoille. Hanke ei muodosta estettä eläinten kulkuyhteyksille vesistöjä pitkin, sillä virtavesiä ei padota. Hankerakenteita (tuulivoimalat, aurinkovoima-alue, voimajohdot, tiet, sähköasemat) sijoittuu uomien läheisyyteen, minkä vuoksi vesistöihin päätyy vähäistä kiintoaineskuormitusta hankkeen rakennusaikana. Lisäksi häiriövaikutus (ihmisvaikutus, työkoneet, melu) voivat rajoittaa arkojen eläinten kulkua vesistöä pitkin. Sisäisten voimajohtovaihtoehtojen kohdalta suojaavaa kasvillisuutta poistuu rantavyöhykkeestä.

Tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on monin paikoin noin 600–1 000 metriä. Alle kilometrin levyiset metsäiset kaistaleet voivat rajoittaa arkojen eläinten kulkua tuulivoimaloiden välistä muun muassa tuulivoimaloista kantautuvan melun vuoksi, vaikka fyysistä estettä liikkumiselle ei muodostu. Eläinten välttelykäyttäytymisestä tuulivoimaloiden lähellä ei ole olemassa Suomen oloissa tuotettua tutkimustietoa kaikkien eläinten osalta, mutta viitteitä negatiivisesta

vaikutuksesta on saatu (esimerkiksi Tolvanen ym. 2023), minkä vuoksi estevaikutuksen muodostuminen on mahdollista. Mustasuon ja Tynnyrikorven kaava-alueen eteläpuolelle itä-länsi-suuntaisesti sijoittuva Metsähallituksen rakennuttama metsäpeura-aita, ohjaa ja myös rajoittaa metsäpeuran, hirvien ja suurpetojen liikkumista pohjoiseteläsuunnassa hankealueen poikki.

Tuulivoima-alueen kautta liikkuu lentäen lintulajeja Natura-alueiden välillä erityisesti muuton aikaan. Tämä koskee esimerkiksi metsähanhea, joka on suojeluperusteena hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevien Niittysuo-Siiransuo (FI1106001, SPA) ja Torvensuo-Viidansuo (FI1106005, SAC/SPA) Natura-alueilla sekä hankealueen luoteispuolella sijaitsevien Kuusi-suo-Hattusuo (FI1103803, SAC/SPA) ja Hirvisuo (FI1103830, SPA) Natura-alueilla. Pesimättömät ja nuoret yksilöt etsivät lisääntymiskaudella pesimäpaikkoja ja voivat tällöin liikkua Natura-alueiden välillä. Tuulivoimalat muodostavat estevaikutuksen tälle lintujen lentoreitille Natura-alueiden välillä. Yksittäisen tuulivoimalan estevaikutus on vähäinen, sillä lintujen tiedetään väistelevän ja kiertävän voimaloita, mutta ekologiselle yhteydelle lintujen näkökulmasta kohdistuva vaikutus voimistuu erityisesti kokonaisuutena Mustasuon ja Tynnyrikorven kaava-alueiden laajuuden myötä.

Kokonaisuutena ekologiseen verkostoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteiseksi. Tynnyrikorven kaava-alueella tuulivoimaloita sijoittuu noin 5,8 km leveälle vyöhykkeelle ekologisen verkoston luonnon ydinalueelle, maakuntatasolla tunnistetun ekologisen yhteyden välittömään läheisyyteen. Mustasuon ja Tynnyrikorven kaava-alueiden väliin, Hillikko-suon Natura-alueen ja Kiiminkijoen Natura-alueeseen sisältyvän Kusiojan kohdalle, jää noin 2,5 km leveä vyöhyke, johon tuulivoimaloita ei suunnitella. Eläimet voivat käyttää tätä tilaa liikkumiseen maakuntatasolla tunnistettujen ekologisen verkoston ydinalueiden välillä Mustasuon ja Tynnyrikorven suunniteltujen tuulivoima-alueiden halki. Näin ollen noin 2,5 km leveä vyöhyke ilman tuulivoimaloita lieventää ekologiseen verkostoon kohdistuvia vaikutuksia mahdollisten eläimille vapaata tilaa kulkea alueen halki. Tynnyrikorven kaava-alueelle suunnitellut tuulivoimalat kuitenkin rajoittavat eläinten kulkua Kusiojan varressa säilyvältä yhteydeltä kohti koillista ekologisen verkoston ydinalueelle.

Yhteenveto

- Tynnyrikorven kaava-alueen hankkeen toimintoja sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan ekologisen verkoston ydinalueen (kohde 8) reunalle. Lisäksi maakuntatason ekologisen verkoston ydinalueiden välisistä yhteyksistä yksi sijoittuu kaava-alueiden poikki itä/kaakkoluodesuuntaisesti, ja Mustasuon kaava-alueella sijoittuu useita tuulivoimaloita tälle yhteydelle.
- Tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on monin paikoin noin 600–1 000 metriä. Alle kilometrin levyiset metsäiset kaistaleet voivat rajoittaa arkojen eläinten kulkua tuulivoimaloiden välistä muun muassa tuulivoimaloista kantautuvan melun vuoksi, vaikka fyysistä estettä liikkumiselle ei muodostu.
- Tuulivoimalat muodostavat estevaikutuksen lintujen lentoreitille Natura-alueiden välillä. Yksittäisen tuulivoimalan estevaikutus on vähäinen, sillä lintujen tiedetään väistelevän ja kiertävän voimaloita, mutta ekologiselle yhteydelle lintujen näkökulmasta kohdistuva vaikutus voimistuu erityisesti kokonaisuutena Mustasuon ja Tynnyrikorven kaava-alueiden laajuuden myötä.
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi.

9.16 Liikenteelliset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liikennemäärät

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana lähialueen liikennemäärät kasvavat erityisesti raskaan liikenteen osalta. Rakentamisen alkuvaiheessa parannetaan suunnitelman mukaisesti olemassa olevia teitä ja rakennetaan uusia tieyhteyksiä, joilla mahdollistetaan kulku jokaiselle voimalalle. Lisäksi kaikille voimaloille rakennetaan/raivataan asennuskenttä. Tämän jälkeen voimaloille tehdään perustukset, jonka jälkeen itse tuulivoimalat pystytetään. Rakennusmateriaalin ohella liikennettä lisäävät työkoneiden ja työntekijöiden kuljetukset. Tynnyrikorven kaava-alueen osuus on voimalamäärän perusteella karkeasti arvioiden noin 1/3 koko Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeesta ja sen kuljetuksista. Hanketta on kehitetty yhtenä kokonaisuutena, mutta tässä raportissa keskitytään Tynnyrikorven alueen vaikutuksiin.

Teiden parantaminen ja rakentaminen

Tuulivoimaloiden rakentamista ja toiminnanaikaista huoltoa varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto. Hankealueen sisäisessä tieverkostossa hyödynnetään olemassa olevia teitä mahdollisimman paljon. Hankealueen tieverkoston maankäyttötarve on esitetty luvussa 9.8.1.

Alustavan tiestösuunnitelman mukaan parannettavia teitä on Tynnyrikorven kaava-alueella yhteensä noin 14,1 km ja kokonaan uusia teitä noin 11,7 km. Parannettavien teiden kohdalla toimenpiteet koskevat teiden leventämistä sekä kantavuuden ja tiegeometrian parantamista. Parannettavien teiden maa-aineksen tarve on merkittävästi pienempi verrattuna uuden tien rakentamiseen.

Teiden parantamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään ottamaan mahdollisuuksien mukaan paikan päältä esimerkiksi tien tasauksen yhteydessä, jolloin niitä ei ole tarpeellista kuljettaa hankealueen ulkopuolelta. On kuitenkin todennäköistä, että tarvittavia maa-aineksia joudutaan kuljettamaan myös alueen ulkopuolelta. Kokonaisuudessaan rakentamisessa tarvittavien maa- ja kiviainesten suhteen on tehty alustava arvio, että 25 % massoista saadaan hankkeen rakentamisesta saatavista massoista, 25 % hankealueelle perustettavista kiviainenesottamoista, 25 % läheiseltä (1 km) Soraharjun ottoalueelta, 15 % läheiseltä (7 km) Kiviharjun ottoalueelta ja 10 % joltain kauempana sijaitsevalta ottoalueelta.

Tynnyrikorven alueella uusien huoltoteiden rakentamiseen tarvitaan arviolta mursketta/hiekkaa noin 3 000 m³/km ja kunnostettaville tieosuuksille noin 2 000 m³/km. Kuljetusauton hyötytilavuudeksi oletetaan 20 m³. Näillä oletuksilla hankkeella tarvitaan uusien tieyhteyksien rakentamiseen noin 1 760 kuljetusta ja olemassa olevien tieyhteyksien kunnostukseen noin 1 410 kuljetusta.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten teko

Asennuskenttien rakentamisessa tarvittavan tiivistetyn murskeen määrä on arviolta noin 4 560 m³/voimala toimittajasta riippuen. Perustusten kaivutöistä ei käytännössä synny kuljetuksia tuulivoimapuistoalueen ulkopuolelle, koska maamassat hyödynnetään alueen sisäisessä rakentamisessa. Murske tuodaan tarvittaessa ulkopuolelta paikalle kuorma-autoilla. Mikäli kaikki murske tuotaisiin hankealueen ulkopuolelta, oletetaan yhtä voimalaa kohden tarvittavan 228 kuljetusta. Tynnyrikorven voimalamäärällä (21 kpl) tarkoittaisi siis yhteensä noin 4 790 kuljetusta.

Asennuskenttien ja perustusten tekoon tarvittava betoni tehdään alustavien suunnitelmien mukaan hankealueella, jolloin vain betonin tekemiseen tarvittava sementti tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Yhden voimalan perustuksiin tarvittavan betonin määrä on perustustyyppistä riippuen arviolta noin 500–1 400 m³. Tynnyrikorven alueella sementin kuljetuksia tarvitaan arviolta noin 50 kpl. Sementti tuodaan hankealueelle mahdollisimman läheltä hankealuetta, mutta tarkka paikka varmistuu vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Betoniin tarvittava kiviaines otetaan lähtökohtaisesti hankealueelta ja vesi tuodaan säiliöautolla paikalle. Lisäksi perustuksiin tarvitaan raudoitusterästä noin 120 t/voimala. Tämä tarkoittaisi noin kolme kuormaa raudoitusteräskuljetuksia voimalaa kohden, eli noin 70 kuljetusta.

Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetus

Tuulivoimaloiden komponentteja joudutaan tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, koska osien pituudet ovat 20–100 metrin välillä ja painavimpien osien paino yli 100 tonnia. Erikoiskuljetukset ovat haasteellisia erityisesti siltojen kantavuuden ja liittymien tilantarpeiden kannalta. Tästä syystä tarkempi reittiselvitys tehdään kaavaehdotuksen hyväksymisen jälkeen, jotta voidaan varmistua reitin soveltuvuudesta erikoiskuljetuksille erityisesti alemmalla tieverkolla. Erikoiskuljetukset vaativat luvan Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta ja ne aiheuttavat muulle liikenteelle merkittävän, mutta lyhytaikaisen haitan. Vaativimpien kuljetusten aikana teitä voidaan hetkellisesti sulkea muulta liikenteeltä ja esimerkiksi risteysalueilla voidaan tarvita tilapäisjärjestelyjä, jotka mahdollistavat kuljetusten perille pääsyn. Erikoiskuljetusten määräksi arvioidaan noin 15 kpl/voimala (ELY 2023). Tynnyrikorven alueella tuulivoimalakomponenttien kuljetuksia olisi siis noin 320 kpl. Erikoiskuljetukset tulevat hankealueelle alustavan suunnitelman mukaan Oulun satamasta, johon komponentit tuodaan merikuljetuksin. Kuljetusmatka hankealueelle Oulun satamasta on noin 70 kilometriä seututietä 833 pitkin ja 95 kilometriä Valtatietä 20 pitkin.

Aurinkovoimapuiston rakentaminen ja kuljetukset

Aurinkovoimalat rakennetaan turvetuotannosta jo poistuneille sekä poistuville alueille, jolloin esimerkiksi puuston poistoa ei ole merkittävässä määrin tarpeen alueella tehdä. Maanmuokauksella alueella kuitenkin tehdään, mutta se toteutetaan mahdollisimman kevyesti. Paneelientien perustukset asennetaan kevyttä työkalustoa käyttäen ja perustustapa valitaan maaperän laadun ja maalajin mukaan. Yleisimmät perustamistavat on elementti- ja paaluperustukset, joista ruuvipaalu on ensisijainen vaihtoehto. Perustusten päälle rakennetaan metallilehikki, johon voimalat asennetaan. Aurinkovoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina ja kaapelit sijoitetaan voimaloiden välisille alueille. Invertterit asennetaan tyypillisesti paneelientilalle paneelitelineisiin. Noin merikontin kokoisia betoniperustettuja keskijännitemuuntamoita tarvitaan aurinkovoima-alueella noin 25–30 kappaletta. Aurinkovoima-alueen rakentamiseen tarvittavat materiaalit voidaan kuljettaa alueelle tavanomaisina kuljetuksina. Aurinkovoima-alueen toteutus edellyttää arviolta 700 kuljetusta hankealueelle.

Rakennusvaiheen kuljetusten yhteisvaikutus liikennemääriin

Taulukossa (Taulukko 9-1) on esitetty arviot hankealueelle rakennusvaiheessa kohdistuvien kuljetusten määrien suuruusluokista yleisellä tieverkolla. Hankealueen ulkopuolelle rakennusvaiheessa aiheutuvia kuljetuksia syntyy siis pääasiassa voimaloiden perustuksiin tarvittavista sementin ja raudoitusten kuljetuksista sekä voimaloiden komponenttien kuljetuksista. Lopulliset liikennemäärät ovat kuitenkin riippuvaisia monista tekijöistä kuten esimerkiksi voimaloiden perustustavasta ja rakenteista. Sementin, raudoituksen ja voimaloiden komponenttien

kuljetusten lisäksi liikennettä muodostuu esimerkiksi muiden rakennusmateriaalien sekä työ-koneiden kuljetuksista. Näiden määriksi arvioidaan noin 15 kuljetusta voimalaa kohden (ELY 2023) ja tämä tarkoittaa noin 320 kuljetusta. Kaikki tarvittavat kuljetukset riippuvat sekä mää-rällisesti että ajallisesti rakentamisvaiheen erilaisista tarpeista. Yhteenvetotaulukossa on esi-tetty kaksi vaihtoehtoista lukemaa kuljetusmäärille: vain tuulivoimaloiden rakentamiseen suo-raan liittyvät kuljetusten määrät sekä tarvittavien maa- ja kiviainesten kanssa arvioidut kulje-tusmäärät. Alustavan arvion mukaan noin 50 % tarvittavista maa- ja kiviaineksista saadaan hankealueelta (rakentamisessa syntyvät massat 25 % ja hankealueelle perustettavat kiviiai-nesotat 25 %), jolloin niiden liikennevaikutukset jäävät hankealueen sisäisiksi ja yleiselle tieverkolle ei kohdistu näistä liikennöintiä. Rakennusvaiheessa hankealueelle kohdistuu myös säännöllistä työntekijöiden työmatkaliikennettä, mutta sen määrä vaihtelee paljon käynnissä olevan rakennusvaiheen mukaisesti.

Taulukko 9-1. Tynnyrikorven kaava-alueelle suuntautuvien raskaan liikenteen kuljetusten mää-rien (kpl) suuruusluokka rakennusvaiheessa (noin 2 vuotta). Määrissä ei mukana paluukuljetuk-sia.

	Kuljetusten lukumäärä (kpl)
Voimaloiden perustukset: Sementti	50
Voimaloiden perustukset: Rauditus	70
Voimaloiden komponenttien kuljetukset	320
Muut rakentamiseen liittyvät kuljetukset	320
Aurinkovoimapuistoon liittyvät kuljetukset	700
YHTEENSÄ	1 460
Teiden parantamiseen tarvittava maa-aines (50 %)	705
Teiden rakentamiseen tarvittava maa-aines (50 %)	880
Asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviiai-nes (50 %)	2 395
YHTEENSÄ KIVIAINEKSEN KANSSA	5 440

Taulukossa (Taulukko 9-2) on esitetty arviot hankkeen rakentamisen aikaisen raskaan liiken-teen lisääntymisen aiheuttamista muutoksista liikennemääriin hankealueen lähiympäristön teillä. Arviot ovat suuntaa antavia, koska rakentamisessa tarvittavien rakennusmateriaalien toimituspaikat varmistuvat vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Lisäksi haastetta arviointiin aiheuttaa se, että suurelle hankealueelle on useita vaihtoehtoisia kulkureittejä. Tarkas-telujen yksinkertaistamiseksi kaikkien hankealueen rakentamiseen liittyvän liikenteen oletetaan kulkevan yhdystieltä 8361 Mustasuon ja Tynnyrikorven alueen välistä Kapelontietä pitkin. Alueet ovat alustavan tiestösuunnitelman mukaan yhteydessä toisiinsa, joten kuljetusten liik-kuminen osin alueen läpi on myös mahdollista.

Arvioinnissa on oletettu suuntaa antavasta, että rakentamiseen liittyviä kuljetuksista kulkee hankealueelle lännen suunnasta seututeiden 833 ja 834 kautta noin 50 %, etelän suunnasta

seututeiden 837 ja 836 sekä yhdystien 18723 kautta noin 20 % sekä pohjoisen suunnasta valtatie 20 ja yhdystien 8361 kautta 30 %.

On mahdollista, että rakentamisen aikana käytetään lisäksi myös muita lähialueen teitä riippuen edellä mainittujen toimituspaikkojen sijainneista. Arvioissa on huomioitu myös kuljetusten paluumatka tyhjänä eli kuljetusten lukumäärä on kerrottu kahdella. Laskennoissa on arvioitu kuljetusten kannalta kriittisen rakentamisajan kestävän 2 vuotta (500 työpäivää) ja kuljetusten jakautuvan tasaisesti tälle jaksolle, mutta käytännössä kuljetukset kuitenkin keskittyvät tiettyihin jaksoihin: esimerkiksi perustusten tekoon tarvittavien materiaalikuljetusten aikana raskas liikenne on jatkuvaluonteista. Liikennemäärän muutos on laskettu prosentuaalisena muutoksena suhteessa nykyisiin liikennemääriin. Tarkkoja huippuaikojen liikennemääriä on vaikea arvioida tässä suunnitteluvaiheessa, mutta huippuaikoina kuljetuksia tulee joka tapauksessa useita tunneissa. Runsas raskaan liikenteen määrä aiheuttaa haittaa liikenteen sujuvuudelle kaikilla käytettävillä kuljetusreiteillä.

Taulukko 9-2. Tynnyrikorven kaavan mukaisen hankkeen rakentamisen aikaisen (noin 2 vuotta) raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttama suuntaa antava muutos liikennemääriin vuorokaudessa hankealueen läheisellä tieverkolla. Ensimmäinen luku kuvaa muutosta, kun maa/kivi-ainekset saadaan hankealueelta ja toinen kun kaikki tuotaisiin hankealueen ulkopuolelta.

Tie	Liikennemäärien muutokset	
	Raskas liikenne muutos (%)	Kokonaisliikenne muutos (%)
Yhdystie 8361 hankealueen kohdalla	30 % / 110 %	2 % / 9 %
Seututie 833 Ylikiimingissä	2 % / 7 %	0,1 % / 0,4 %
Seututie 833 Länteen	2 % / 8 %	0,1 % / 0,5 %
Seututie 834 Etelään	4 % / 14 %	0,3 % / 1,0 %
Yhdystie 18723	20 % / 73 %	1,2 % / 4,3 %
Seututie 836	3 % / 12 %	0,5 % / 1,8 %
Seututie 837	2 % / 7 %	0,2 % / 0,8 %
Yhdystie 8361 Pohjoiseen	7 % / 24 %	0,6 % / 2 %
Valtatie 20	0,6 % / 2 %	0,1 % / 0,2 %

Raskaan liikenteen määrät tulevat kasvamaan rakentamisvaiheessa selvästi ja erityisen suuri vaikutus on maa/kivi-ainesten kuljetusten osuudelle. Pienimmillään muutos on noin 1 %:n luokkaa vilkkaimmin liikennöidyllä valtatiellä 20, mutta suurimmillaan vähemmän liikennöidyllä yhdystiellä 8361 muutos voi olla noin 30 %:n luokkaa. Mikäli puolet maa/kivi-aineksia jouduttaisiin tuomaan tuulivoimapuiston ulkopuolelta niin muutos voisi olla jopa 110 %:n luokkaa samalla tiellä. Kokonaisliikennemäärään muutokset pätevät samassa suhteessa, eli vilkkaimmin liikennöidyllä teillä vaikutukset jäävät vähäisemmiksi, kuin vähäliikenteisillä osuuksilla. Kokonaisliikennemäärien suhteen kasvu on kuitenkin huomattavasti pienempää kuin vain raskasta liikennettä tarkastellessa. Tosin rakennusvaiheen henkilöliikenteen määrä kasvattaa lukemia

hieman. Tynnyrikorven kaava-alueen osuus on voimalamäärän perusteella karkeasti arvioiden noin 1/3 koko Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeesta.

Liikenneturvallisuus

Hankkeen rakentamisvaiheessa aiheutuu kohtalainen määrä raskasta liikennettä, joka vaikuttaa heikentävästi liikenneturvallisuuteen kuljetusreiteillä etenkin hankealueen lähiseudulla. Raskas liikenne altistaa suurempien massojen vuoksi vakavammille liikenneonnettomuuksille. Raskas liikenne vaikuttaa myös koettuun turvallisuuteen.

Liikennemäärien kasvun vaikutusta onnettomuusmääriin voidaan arvioida onnettomuuksien sattumisen todennäköisyyksien avulla. Yleisesti puhutaan onnettomuusriskistä, joka voidaan määritellä tieosuuden onnettomuuksien suhteena tieosuudella liikkuvien altistumisen riskille, tyypillisesti liikennesuoritteeseen. Jos liikennemäärän kasvaessa ei tehdä liikenneturvallisuutta kehittäviä toimenpiteitä, myös onnettomuuksien määrän voidaan arvioida kasvavan samassa suhteessa. On kuitenkin huomioitava, että käytännössä rakentamisen aikainen liikenne on syklittäistä, eli liikennemäärät kasvavat ajoittain huomattavasti voimakkaammin ja tällöin myös onnettomuusriski kasvaa. Kuljetusreittien varrella sijaitsee paikoitellen haja-asutusta, joten liikenneturvallisuuteen on kuljetuksissa kiinnitettävä kauttaaltaan huomioita. Kuljetusreitin tiet ovat paikoitellen mutkaisia, mikä heikentää näkemiä ja erityisesti liittymien kohdalla tämä aiheuttaa riskejä onnettomuuksille. Hankealueen lähiseudun kuljetusreiteillä ei ole erillisiä kävelyn ja pyöräilyn väyliä lukuun ottamatta Ylikiimingin taajama-aluetta. Kuljetuksissa tuleekin noudattaa erityistä varovaisuutta. Hankealueen lähin koulu sijaitsee Ylikiimingin taajamassa hankkeen tärkeän kuljetusreitin varrella. Erityisesti suojatieturvallisuuteen on kiinnitettävä huomiota tällä alueella. Tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä myös hankealueen ulkopuolisten teiden osalta on toteutettava tarvittavat parantamistoimenpiteet liittyen esimerkiksi teiden kantavuuteen, päällysteen kuntoon ja leveyden kasvattamiseen liittyen, jotta onnettomuusriskejä saataisiin pienennettyä.

Tuulivoimaloiden osat tuodaan tuulivoimapuistoon erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestaisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan väliaikaisesti. Pitkien 100 metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisimpia ovat teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteiden puolelle. Teiden liittymissä jouduttaneen poistamaan puus-toa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa se millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta. Painavien kappaleiden erikoiskuljetuksia varten on varmistettava siltojen ja teiden riittävät kantavuudet ja tarvittaessa reiteille on tehtävä vahvistustoimenpiteitä. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa kuljetusreittiin kuuluvilla valta- ja seututeillä. Erikoiskuljetuksia pyritään usein toteuttamaan vähäisempien liikennemäärien ajankohtina.

Tuulivoimalat sijaitsevat lähimmilläänkin yli 300 metrin (voimalan maksimikorkeus) etäisyydellä yleisistä teistä, joten niistä ei aiheudu vaikutuksia liikenteelle näkemähaittojen muodossa. Myöskään esimerkiksi voimaloista mahdollisesti irtoavasta jäästä ei ole haittaa tieliikenteelle. (LVM 2012) Lähin tuulivoimala sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä yhdystiestä 8361. Tuulivoimapuiston vaatimat maakaapelit pyritään sijoittamaan hankealueen sisällä huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, eikä niillä ole vaikutusta liikenneturvallisuuteen.

Melu, tärinä ja pölyäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisaikana, joka kestää arviolta 2 vuotta, raskas liikenne lisääntyy nykyisestä huomattavasti lähialueen teillä. Liikenteen lähiasutukselle aiheuttamat haitat kuten melu, tärinä ja pölyäminen lisääntyvät, mutta niistä ei aiheudu pysyvää viihtyvyyshaittaa. Pölyäminen on selvästi voimakkainta sorapintaisilla yhdysteillä, mistä aiheutuu haittaa tien varren asutukselle, kuten myös kuljetuksista aiheutuvasta melusta ja tien lähialueilla myös tärinästä.

Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyviä kuljetuksia tehdään intensiivisesti, mutta toisaalta suhteellisen lyhyen aikaa. Työmaan henkilöliikenne kasvattaa osaltaan liikennemääriä, mutta sen haittavaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Itse tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetukset ajetaan alhaisilla nopeuksilla, jolloin melua, tärinää ja pölyämistä aiheutuu vähemmän. Tarkemmin meluvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 9.17.

Vaikutukset lento- ja rautatieliikenteeseen

Tuulivoimapuiston läheisyydessä ei kulje rautateitä. Tuulivoimapuisto ei sijoitu lähimpinä sijaitsevien lentoasemien (Oulu) tai lentopaikkojen (Ahmonsuo ja Pudasjärvi) korkeusrajoitusalueella. Traficom on myöntänyt hankkeelle 9.6.2023 lentoesteluvan koskien hankkeen kulmapisteiden tuulivoimaloita. Tuulivoimalat varustetaan lisäksi lakisääteisillä valoilla ilmailuturvallisuuden parantamiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy ainoastaan voimaloiden huoltoon liittyvistä toimenpiteistä, joita on muutamia kertoja vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, jos voimaloissa ilmenee vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden aurauksista. Hankealueella voimaloille johtavien teiden liikenneturvallisuus paranee, koska ne pidetään aurattuina ja hyväkuntoisina ympäri vuoden. Aurinkovoimapuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy vain aurinkopaneelien huoltoon liittyvistä toimenpiteistä, joita on muutamia kertoja vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä ennakoimattomien vikaantumisien yhteydessä.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset liikennevaikutukset ovat kokonaisuutena vähäiset ja ne aiheutuvat lähinnä purettavien voimaloiden suurten osien erikoiskuljetuksista. Käytöstä poistettu tuulivoimala on mahdollista purkaa osiin käyttäen samanlaista kalustoa kuin pystytysvaiheessa. Mikäli voimaloiden perustukset puretaan, aiheutuu siitä raskaan liikenteen määrään ja sitä myötä liikennehaittojen lisääntymistä hankealueen läheisyydessä purkamisen aikana. Aurinkovoimapuiston toiminnan päättymisen jälkeiset liikennevaikutukset ovat kokonaisuutena varsin vähäiset ja ne aiheutuvat lähinnä purettavien aurinkovoimalaosion kuljetuksista. Tämä lisää tilapäisesti liikennemääriä alueella, mutta vähemmän kuin rakentamisvaiheessa.

Yhteenveto

- Hankkeen rakennusvaiheessa liikennemäärät kasvavat hankkeen lähialueen teillä erityisesti raskaan liikenteen osalta. Vilkkain rakennusvaihe aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia lähialueen liikenteeseen. Vaikutukset voidaan nähdä liikenteen ajoittaisena hidastumisena suurien erikoiskuljetusten aikaan, liikenneturvallisuuden heikkenemisenä sekä kasvavana meluna raskaan liikenteen lisääntyessä. Raskas liikenne kasvattaa myös teihin kohdistuvaa kuormitusta.
- Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin hankealueen läheisille teille, jossa liikennemäärät ovat nykytilanteessa varsin vähäiset. Alustavien arvioiden perusteella esimerkiksi hankealueelle johtavalla yhdystiellä 8361 raskaan liikenteen määrät kasvavat vähintään noin 30 % Tynnyrikorven hankkeen rakentamisen aikana, mutta mikäli maa- ja kiviaineksia tuodaan paljon hankealueen ulkopuolelta niin vaikutus raskaan liikenteen määrään on moninkertainen. Tässä suunnittelun vaiheessa ei ole kuitenkaan vielä tarkkaa tietoa hankkeen aiheuttamista kuljetusmääristä ja niiden suuntautumisesta.
- Rakentamisvaiheen liikennevaikutuksia pyritään pienentämään tekemällä tarvittavia parannustoimenpiteitä kuljetusreiteillä (väylien kantavuus, leveys ja liittymät) kuljetusten sujuvuuden ja liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Rakentamisessa tarvittavia maa- ja kiviaineksia pyritään ottamaan mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman paljon hankealueelta ja sen läheisyydestä. Myös esimerkiksi perustuksissa tarvittavaa betonia pyritään tekemään hankealueelle perustettavalla betoniasemalla ulkopuolisten kuljetusten minimoimiseksi.
- Hankkeen liikennevaikutukset painottuvat selkeästi rakennusvaiheeseen (kesto noin 2 vuotta). Rakentamisesta aiheutuvat liikennevaikutukset ovat siten tilapäisiä. Toimintavaiheen aikana vaikutukset liikenteelle ovat vähäiset ja aiheutuva liikenne koostuu lähinnä huoltotoiminnan tarpeista. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset eivät vertaudu rakennusvaiheen suuruusluokkaan, mutta niistäkin aiheutuu tilapäistä haittaa liikenteelle.

9.17 Meluvaikutukset

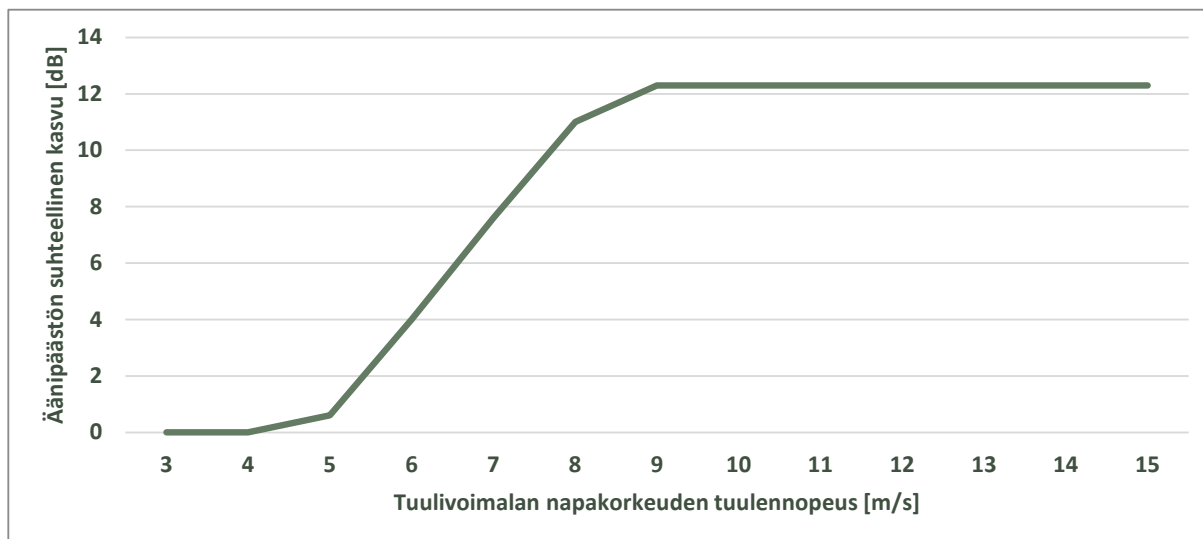
Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle käytetään referenssipainetta 20 μPa (mikropascal) ilmalle sekä 1 μPa muille aineille. Tällöin 1 Pa:n paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä. (ISO 226:2003). Vertailun vuoksi ilmanpaineen normaaliarvo merenpinnalla on 101 325 Pa.

Tuulivoimalaitosten käyntiäänäni koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien aiheuttamasta melusta, johon kuuluvat muun muassa vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät. Tuulivoimaloiden aerodynaaminen melu on hallitsevin äänilähde, joka kattaa noin 90 prosenttia kokonaisäänienergiasta lapojen suuren vaikutus-pinta-alan vuoksi (Gupta & Madsen 2019). Tuulivoimamelu on A-taajuusjakaumaltaan painottunut tyypillisesti 200–1000 Hz:n väliin.

Modernit kolmilapaiset tuulivoimalaitokset ovat ylävirtalaitoksia, joissa roottori sijaitsee tuulen etupuolella suhteessa voimalan torniin. Katsottaessa aerodynaamisen melun suuntaavuutta

ylhäältä käsin, on voimalan äänitaso sivutuulen puolelta noin 4–6 dB alhaisempi kuin tuulen ylä- ja alapuolilla samalla etäisyydellä (Oerlemans & Schepers 2009).

Vaihtuvanopeuksisen tuulivoimalan äänipäästö on suoraan verrannollinen tuulennopeuteen siten, että alhaisilla tuulilla eli hitaalla roottorin pyörimisnopeudella ja lähellä käyntiinlähtönopeutta, lähtöäänitaso on usein noin 10–15 dB alhaisempi kuin voimalan nimellisteholla, jossa roottori saavuttaa suurimman kierrosnopeuden (ks. Kuva 9-22).



Kuva 9-22. Esimerkkikuva äänipäästön kasvusta napakorkeuden tuulennopeuden mukaan. Äänitason nousu tasoittuu n. 10 m/s voimalan napakorkeudella mitatun tuulennopeuden jälkeen.

Taustamelu esim. liikennemelu ja teollisuismelu sekä tuulen tuottama aallokko- ja puustokohina peittävät tuulivoimaloiden melua, mutta peittoäänät ovat ajallisesti ja tasoltaan vaihtelevia. Tuulikohina esim. puustossa on taajuuskaistaltaan laajakaistaista ja tuulensuunnasta, puula-jeista, vuodenajasta ja tuulennopeudesta riippuva. Puustokohinan äänitaso mittauskorkeudella 1,5 m voi nousta kuitenkin tuulennopeuden mukaan kokemuseräisesti jopa yli 60 dB:n tasolle (Halstead & Tam 2019).

Ilmakehän pystysuuntaisen stabiilisuuden ja ilmavirran turbulenssin vaihtelut eri vuorokauden aikoina voivat vaikuttaa tuulisuuden tasoon eri korkeuksilla (Bolin 2012). Ilmakehän neutraalin stabiilisuuden vallitessa 8 m/s tuulennopeus 10 metrin korkeudella vastaa noin 12,5 m/s modernin voimalan napakorkeudella 200 m (van den Berg 2006).

Moderneissa tuulivoimalaitoksissa melun lähtöäänitasoa voidaan kontrolloida erillisellä optimointisäädöllä, jonka avulla kellonajan, tuulensuunnan ja tuulennopeuden mukaan säädetään lapakulmaa haluttuun pyörimisnopeuteen ja melutasoon. Tällä säädöllä on kuitenkin vaikutuksia voimalan sen hetkiseen tuotantotehoon. Modernit voimalamallit sisältävät usein myös siiven jättöreunan sahalaoidituksen, joka vähentää melupäästöä nimellisteholla tällä hetkellä noin 2–4 dB ja tulevaisuudessa vieläkin enemmän jättöreunan serraatioiden tuotekehityksen takia (Arce León 2017).

Arviointimenetelmät

Mallinnus suoritettiin voimalamallille Nordex N175 6,8 MW:n kokoluokan ja serraatiosiiven (la-
van jättöreunassa sahalaoiditus) mukaisella äänipäästötasolla 106,9 dB lisättynä varmuusarvo $K = +2$ dB:n (ks. YM9/5511/2016 mukainen lisäohje, Ympäristöministeriö, 2016). Pistemäisen

äänilähteen kokonaisäänipäästön tunnusarvo LWA,d melumallissa on siten 108,9 dB (Taulukko 9-3). Melumallinnuksessa käytetty äänipäästötaaso ei voida kuitenkaan suoraan soveltaa YVA:ssa mainittuun 6–10 MW:n voimalakokoon. Hankkeesta vastaava teettää uuden melumallinnuksen, mikäli voimalamalli eroaa tämän selvityksen voimalamallista hankkeen jatko-suunnitteluvaiheessa.

Taulukko 9-3. Mallinnetut tuulivoimalat.

Hanke	Voimaloiden lkm	Napakorkeus	Yhden voimalan äänipäästö
Tynnyrikorpi, Utajärvi	21	200 m	Nordex N175, 6,8 MW 106,9 dB + 2 dB
Mustasuo, Oulun kaupunki	37	200 m	Nordex N175, 6,8 MW 106,9 dB + 2 dB

Mallinnetun voimalan napakorkeudeksi on valittu 200 m, joka toimii myös voimalan äänilähteen korkeutena melumallissa. Mallinnetun voimalan lavan pituus on 100 m, roottorin halkaisija 200 m ja kokonaiskorkeus 300 m. Mallinnuksen äänipäästön lähtötietoina on käytetty voimalamallin taajuusjakamaa 1/3 oktaaveittain taajuusvälillä 6,3–10 000 Hz lisättynä 2 dB:n varmuusarvolla.

Utajärven kunnan puolella hankkeen suunnittelualue on noin 2 800 hehtaaria, jolle on tarkoitus sijoittaa enintään 21 tuulivoimalaa ja aurinkovoimala. Aurinkovoimalalle varatun suunnittelualueen pinta-ala on noin 303 ha.

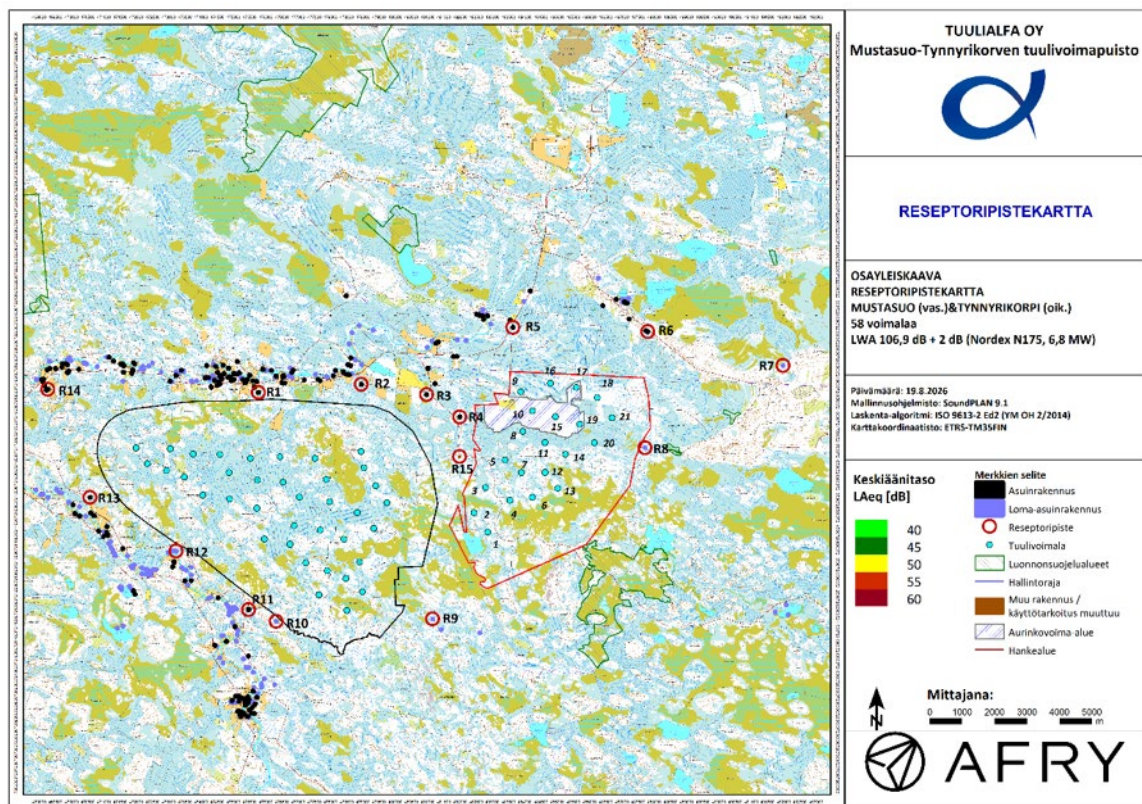
Melun leviäminen maastoon havainnollistettiin käyttäen tietokoneavusteista melulaskentaohjelmistoa SoundPlan v 9.1, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi vastaanottopisteessä. Mallinnusalgoritmina käytettiin ISO 9613-2:2024, jonka vuoden 1996 version parametrisointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa kappaleessa 4.1. Koska ISO standardin Editio 1 vuodelta 1996 on poistunut käytöstä ja on korvaantunut editiolla 2 vuonna 2024, on tässä käytetty Ed.2 standardin laskenta-algoritmia kuitenkin siten, että laskentaparametrit ovat samoja Ed.1 kanssa. Ympäristöministeriö ei ole vielä tehnyt kattavaa vaikutusarviointia uuden standardiversion käytön vaikutuksista laskentatuloksiin tämän selvityksen teon aikana. Alustava AFRY:n tekemä sisäinen tarkastelu on päätynyt johtopäätökseen, että laskentatulosten poikkeama on vähäinen 40 dB:n ja sitä ylittävillä keskiäänitasoilla, mutta kasvaa tapauskohtaisesti voimaloista kauemmaksi mentäessä ja pienemmillä äänitasoilla.

Ympäristöministeriön melumallinnusohje kuvaa riittävällä tarkkuudella keskiäänitasoa tilanteessa, jossa voimala toimii nimellisteholla referenssiolosuhteissa. Vertaisarvioitujen häiritsevyystutkimusten yhteydessä tehdyissä vertailumittauksissa on osoitettu, että äänitasoero mitattuihin arvoihin on keskimäärin alle 1 dB edellä luetelluissa olosuhteissa (Keränen ym. 2017). Lisäksi YM:n ohjeen perustana olevat vakioidut laskentaparametrit, esim. akustisen maavaimennuskertoimen osalta, ovat osoittautuneet luotettaviksi arvoiksi, jossa tulosten poikkeama on keskimäärin pienin suhteessa mitattuihin tuloksiin (Ashtiani & Clark 2019).

Mallissa otetaan huomioon kunkin tuulivoimalan nimellistehon äänipäästö, äänen geometrinen leviämismuutuminen, maaston korkeuserot sekä maanpinnan ja ilmakehän melun

vaimennusvaikutukset. Rakennusten ääntä varjostavaa vaikutusta ei laskennassa huomioida (nk. vapaakenttälaskenta). Melumallinnus piirtää keskiäänitaso-käyrät 5 dB:n välein vakioiduilla laskentaparametreilla.

Oheisessa kuvassa on esitetty Mustasuo-Tynnyrikorven vaihtoehdon VE1 voimalasijainnit ja arvioinnissa käytettyjen reseptoripisteiden sijainnit (Kuva 9-23). Tynnyrikorven tuulivoimalat sijaitsevat oikeanpuoleisella hankealueella. Kartoissa näkyvät vakituiset ja vapaa-ajan asuinrakennukset on ladattu Maanmittauslaitoksen maastotieto-kannasta syyskuussa 2025. Reseptorin R15 kohdalla on vapaa-ajan kiinteistö, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta/purkamisesta hankekehittäjä neuvottelee, mutta jota käsitellään tässä selvityksessä vielä loma-asuntona. Tämä rakennus on merkitty karttoihin tunnisteella R15, ”Muu rakennus/käyttötarkoitus muuttuu”.



Kuva 9-23. Melumallinnusalue, Mustasuo-Tynnyrikorven osayleiskaavan tuulivoimaloiden sijainnit (turkoosit pisteet). Hankealueet esitetty kuvassa Tynnyrikorvelle punaisella viivalla (oik.) ja Mustasuolle mustalla viivalla (vas.). Asuinrakennukset on merkitty mustilla pisteillä ja lomarakennukset violeteilla pisteillä.

Asumisterveysasetuksessa 545/2015 annetaan matalien taajuuksien 20–200 Hz tunnin keskiäänitasojen lisäksi toimenpiderajat päivä- ja yöajan kokonaismelutasoille sisätiloissa. Päiväaikainen (klo 07–22) keskiäänitaso ei saa ylittää 35 dB(A) ja yöaikainen (klo 22–07) keskiäänitaso 30 dB(A). Lisäksi yöaikainen musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona L_{eq}, 1 h mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

Tuulivoimamelun ohjearvot ja sisämelun toimenpiderajat

Oheisessa taulukossa (Taulukko 9-4) on esitetty valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset keskiäänitason ohjearvot LAeq tuulivoimamelulle päivällä ja yöllä. Luonnonsuojelualueille ei ole määritetty yöajan ohjearvoja, ellei niitä käytetä yleisesti virkistyskäyttöön (Finlex, 1107/2015).

Taulukko 9-4. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset keskiäänitason ohjearvot LAeq tuuli-voimamelulle päivällä ja yöllä.

Huoneisto ja huonetila	Päivällä klo 07–22	Yöllä klo 22–07
Pysyvä asutus, Loma-asutus, Hoitolaitokset, Leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet.	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, Virkistysalueet	45 dB	–
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason ohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona LAeq erikseen yhden vuorokauden päiväajan ja yöajan osalta. Kyse ei ole hetkellisistä enimmäisäänitasoista. Kunkin vuorokauden päiväajan 15 tunnin (klo 7–22) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun päiväajan ohjearvon mukaisena. Vastaavasti kunkin vuorokauden yöajan osalta 9 tunnin (klo 22–7) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun yöajan ohjearvon mukaisena (Taulukko 9-5, Ympäristöministeriö 2016, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Melumallinnuksessa ei erotella päivä- tai yöajan tilanteita, vaan melun leviämislaskennan tulosvertailu tehdään vain yöajan alempaan 40 dB:n ohjearvoon nähden.

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus 545/2015 asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sekä pienitaajuisen melulle taajuusvälillä 20–200 Hz (STM asetus 545/2015).

Taulukko 9-5. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason Leq,1h toimenpiderajat taajuusvälillä 20–200 Hz nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa yöaikaan klo 22–07.

Kaista/Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq,1h	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Aurinkovoimala

Hankealueen sisälle suunniteltujen aurinkovoimaloiden vaikutus melun leviämiseen on tällä hetkellä epäselvää eikä kirjallisuudessa tai YM:n ohjeissa ole tästä selkeää mainintaa. Riippuen taajuudesta, voi osa äänestä heijastua voimaloiden pinnalta viistosti ylöspäin aurinkovoimalan kulman mukaan ja osa äänestä voi joiltain osin jäädä tehokkaammin voimaloiden väliin. Mainittujen epävarmuuksien vuoksi laskennassa ei tehty maanpinnan kovuuskertoimen muutoksia, joten aurinkovoimaloiden osalta käytettiin samaa maanpinnan absorptiokerrointa 0,4 (akustisesti puolikova maanpinta) kuin muulle maanpinnalle, joka ei ole akustisesti kovaa vesialuetta.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset (tuulivoimalat)

Tuulivoimaloiden rakentaminen koostuu tieväylien, voimaloiden perustusten, ilmajohtojen ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät rakentamisvaiheet ovat tiestön ja perustusten rakentaminen ml. niihin liittyvä maa-ainesten otto, jolloin voi esiintyä vähäisissä määrin myös impulssimaista melua lähietäisyydellä rakennettavista kohteista. Voimaloiden pystytys vaatii suurien nostureiden toimintaa, joiden aiheuttama konemelu rajautuu kunkin rakennettavan voimalan ympärille varsin lyhyelle etäisyydelle voimalasta, arviolta alle 500 m:n etäisyydelle. Tässä selvityksessä ei ole kuitenkaan erillisen karttapohjaisen melumallin avulla arvioitu rakentamisen aikaista melua, sillä työvaiheet voivat vaihdella ajallisesti voimakkaasti ja äänipäästöihin sisältyy huomattavia epävarmuuksia.

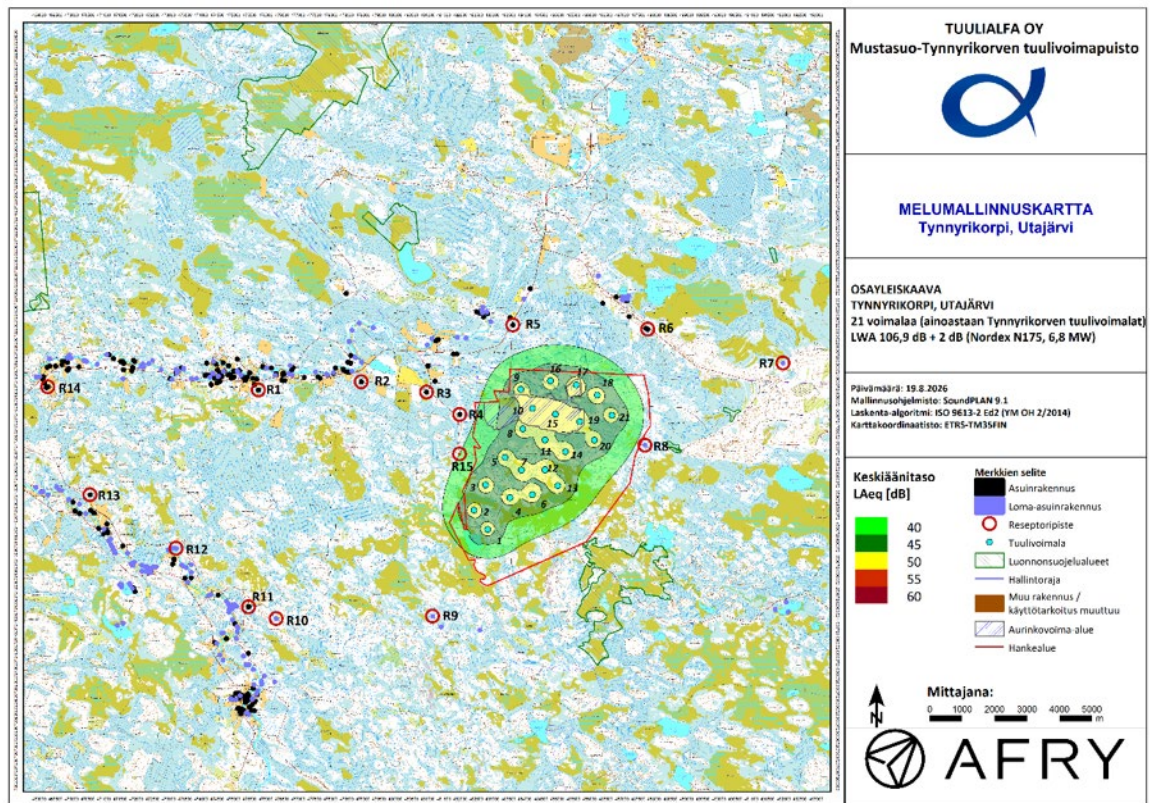
Ottaen huomioon suunniteltujen voimaloiden etäisyydet lähimpiin häiriintyviin kohteisiin, arvioidaan tässä koko rakentamisen ajan meluvaikutusten olevan vähäisiä kiinteistöille ja kuuluen enintään vain lähimpien altistuvien kohteiden piha-alueilla ulkona. Rakentamistoimien kuljetukset sekä komponenttikuljetukset aiheuttavat jonkin verran lisääntyvää tieliikennemelua etenkin raskaiden ajoneuvojen osalta.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset (hankealueen sisäiset voimajohdot)

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Lisäksi johtoreitit kulkevat hankealueen sisällä ja suunnitelman perusteella lähin asuinrakennus (R4) sijaitsee noin 800 m:n päässä sähköasemasta. Perustuen tähän etäisyyteen, on mahdollista, että hankealueen sisäisen voimajohdon rakentamisen äänet erottuvat tällä etäisyydellä rakentamisen aktiivisiiman vaiheen aikana piha-alueella ulkona, mutta äänitasoltaan todennäköisesti selvästi alle päivän ympäristönmelun ohjearvojen (LAeq 55dB VNp 993/1992 mukaan).

Melumallinnusten tulokset

Osayleiskaavan melumallinnuksen keskiäänitason LAeq tulokset on laskettu 40 dB:n vyöhykkeelle asti. Seuraavissa kuvissa on esitetty keskiäänitason LAeq leviämiskartta Tynnyrikorven hankealueen 21:lle suunnitellulle voimalalle. Aurinkovoima-alueesta ei synny muutoksia meluarvoihin. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten, että vaaleanvihreän alueen raja vastaa LAeq 40 dB:n tasoa ja tummanvihreän alueen raja 45 dB:n tasoa. (Kuva 9-24).



Kuva 9-24. Tynnyrikorven osayleiskaavoituksen melumallinnuskartta, keskiäänitaso LAeq.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-6) on esitetty yksittäisten reseptoripisteiden laskentatulokset ulkomelun osalta.

Taulukko 9-6. Tynnyrikorven osayleiskaavan melumallinnuksen reseptoritulokset.

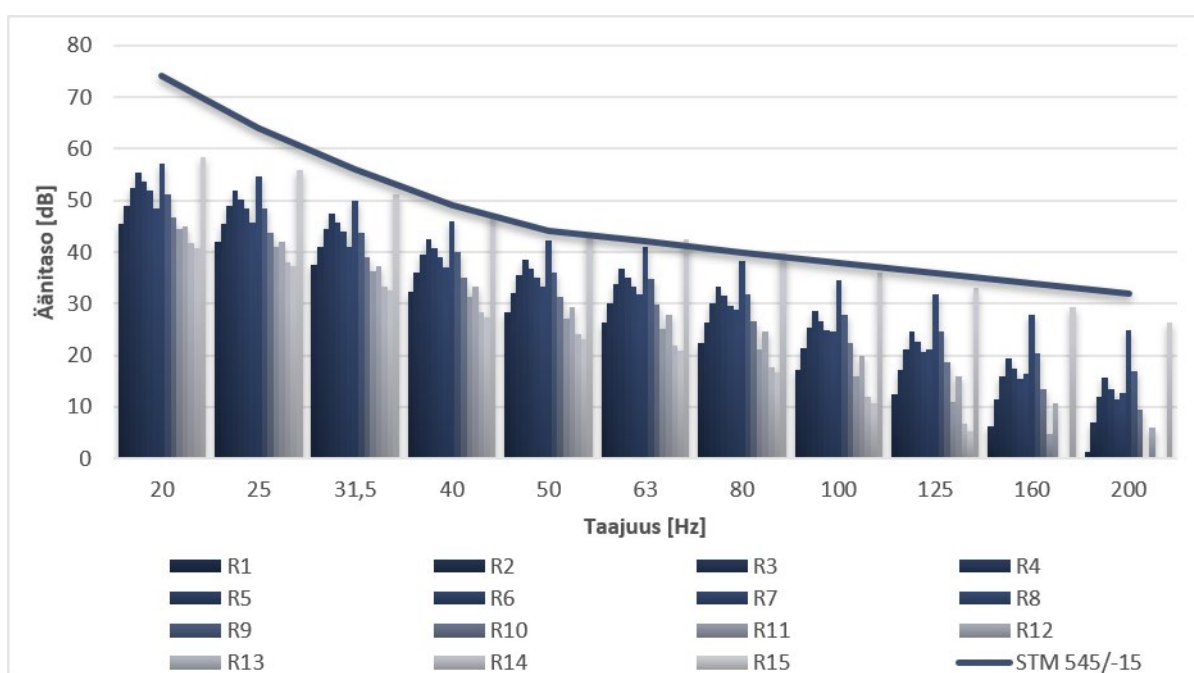
Reseptoripiste			Tulokset		
Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiaänitaso LAeq	Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiaänitaso LAeq
R1	asuinrakennus	23,1 dB	R8	loma-asuinrakennus	38,3 dB
R2	asuinrakennus	27,9 dB	R9	loma-asuinrakennus	29,3 dB
R3	asuinrakennus	33,1 dB	R10	loma-asuinrakennus	22,4 dB
R4	asuinrakennus	37,7 dB	R11	asuinrakennus	21,7 dB
R5	asuinrakennus	35,3 dB	R12	loma-asuinrakennus	20,0 dB
R6	asuinrakennus	32,8 dB	R13	asuinrakennus	17,7 dB
R7	loma-asuinrakennus	25,0 dB	R14	asuinrakennus	16,5 dB
			R15	loma-asuinrakennus	40,0 dB

Melun leviämislaskennan perusteella osayleiskaavan 40 dB:n yöajan ohjearvo ulkona ei ylitä yhdenkään kohteen kohdalla. Reseptoripisteellä R15 laskennan tulos on tasan 40 dB. Reseptoripisteen R15 loma-asuinrakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta neuvotellaan. Muiden laskentapisteen osalta yöajan ohjearvo alitetaan.

Pienitaajuinen melu rakennusten sisätiloissa

Tuulivoimalaitosten pientaajuinen melu laskettiin käyttäen painottamattomia äänitehotason 1/3 oktaavikaistatietoja taajuusvälillä 20–200 Hz. Laskenta suoritettiin YM:n laskentaohjeen mukaisesti käyttäen suomalaistutkimuksen antamia pientalojen julkisivurakenteiden äänitasoeron estimaattiarvoja DL84% ja DL90%, jotka ovat aiempaa DSO 1284 ohjetta alhaisempia (Keränen et al. 2017, 2019a). Mallinnetut pientaajuisten melujen tasot Kivikankaan tuulivoimaloille on havainnollistettu seuraavassa kuvassa.

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus 545/2015 asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sekä pientaajuisten melulle taajuusvälillä 20–200 Hz (STM asetus 545/2015). (Kuva 9-25).



Kuva 9-25. Tynnyrikorven osayleiskaavan pientaajuisten melulaskennan tulokuvaaja.

Pientaajuisten melulaskennan mukaan sisätilan toimenpiderajat voi ylittyä osayleiskaavassa reseptoripisteessä R15. Sisätilan toimenpiderajat ylittyvät reseptoripisteessä R15 ainoastaan + 0,4 dB melumallinnustulosten mukaan. Reseptoripisteessä R15 käydään rakennuksen käyttötarkoituksen muutosneuvotteluita. Muissa reseptoripisteissä alitetaan pientaajuisten melun sisätilan toimenpiderajat.

Arvioinnin epävarmuudet ja vaikutusten ehkäiseminen sekä lieventäminen

Tämän vaikutusarvioinnin melumallinnuksen epävarmuus liittyy ensisijaisesti äänilähteen epävarmuuteen, sillä voimalatyypin valinta tehdään vasta hankkeen toteutusvaiheessa, eikä esimerkiksi 10 megawatin kokoluokan maatuulivoimaloita ole vielä kehitetty siten, että luotettavia lähtötietoja olisi saatavissa. Hanke tullaan kuitenkin toteuttamaan niin, että tuulivoimaloiden melulle asetettuja ohjearvoja ei ylitetä. Tämän vaikutusarvioinnin melumallinnuksen kokonaisepävarmuus jää kuitenkin varsin vähäiseksi valitulla voimalatyypillä, sillä mallinnus on suoritettu ympäristöministeriön ohjeen mallinnusparametrien mukaisesti, ottamalla huomioon

ympäristöhallinnon lisäohjeet äänipäästön käytöstä sekä käyttämällä uusimpia suosituksia rakennusten äänitasoeron tilastollisiksi arvoiksi.

Mallinnuksen kokonaisuvarmuuden arvioidaan kasvavan noin +1 dB, koska laskenta on perustunut 6,8 MW:n voimalamalliin eikä osayleiskaavassa tarkasteltuun maksimikokoiseen 10 MW:n voimalayksikköön. Meluvaikutuksien laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaudoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä n. 2–4 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León, 2017). Kyseinen melupäästön vähentämismenetelmä on otettu huomioon tämän tuulivoimahankkeen melumallintamisessa.

Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointiajomoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Säästöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulennopeus, -suunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuoton lisäksi myös voimalan äänipäästöä. Muuta merkittävää meluntorjuntaa ei voida suorittaa, ellei voimalaa pysäytetä kokonaan. Melumallinnuksen perusteella tarvetta meluoptimointiajomoodin käytölle tässä hankkeessa ei kuitenkaan ole.

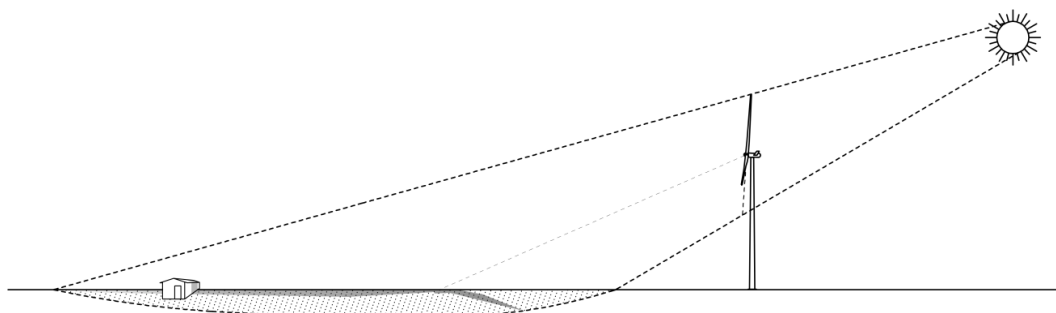
Yhteenveto

- Meluvaikutukset arvioitiin melumallinnuksen avulla YM:n mallinnusohjeen mukaisilla laskentaparametreilla. Melumallinnuksista on kirjoitettu oma tekninen erillisraportti.
- Käytön ajan melumallinnus suoritettiin voimalamallille Nordex N175 6,8 MW:n kokoluokan ja normaalisiiven mukaisella äänipäästötasolla 106,9 dB lisättynä + 2 dB:n varmuusarvolla.
- Utajärven kunnan alueella melun leviämislaskennan perusteella 40 dB:n yöajan keskiäänitason ohjearvo ei ylity missään kohteessa.
- Yhteismelumallinnuksen tulosten mukaan 40 dB yöajan keskiäänitason ohjearvo ylittyy reseptoripisteessä R15, jonka rakennuksen käyttötarkoituksesta käydään muutoksen neuvotteluja. Melun osalta yhteisvaikutuksia on käsitelty luvussa 9.26.6.
- Utajärven kunnan alueella YM:n ohjeen mukaisen pienitaajuuden (20–200 Hz) melulaskennan mukaan sisätilan toimenpiderajat ylittyvät yhdessä kohteessa R15, jonka rakennuksen käyttötarkoituksesta käydään muutoksen neuvotteluja. Muissa reseptoripisteissä pienitaajuuden melun sisätilan toimenpiderajat alittuvat. Laskennassa hyödynnettiin tietoa suomalaisten pientalojen äänieristävyydestä.
- Laskettu ylärajamallinnus kuvaa yhtä tilannetta, missä kaikki alueen voimalat käyvät nimellisteholla varsin kovan tuulisuuden aikana (voimalan napakorkeudella 12 m/s tai enemmän) ja suurimmalla äänitasolla, mutta jonka esiintyvyys (tuulisuus) vaihtelee ajallisesti varsin paljon. Pienemmän tuulisuuden aikana myös muutoksen suuruus on vähäisempää.
- Aurinkovoimalan meluvaikutukset jäävät rakentamisen ja toiminnan aikana vähäiseksi.
- Meluvaikutusten merkittävyys Utajärven alueella arvioitiin vähäisen negatiiviseksi melumallinnuksen perusteella, kun huomioidaan ainoastaan Tynnyrikorven tuulivoimaloiden melu, sillä ohjearvojen ylitystä ei esiinny lähimmissä asuin- ja loma-asuinrakennuksissa.

- Meluvaikutusten merkittävyys Utajärven alueella arvioitiin kohtalaisen negatiiviseksi melumallinnuksen perusteella, kun huomioidaan yhteismeluvaikutusta Mustasuon tuulivoimaloiden kanssa, sillä ohjearvojen ylitystä esiintyy reseptoripisteessä R15. Mikäli reseptoripisteen R15 rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu tulevaisuudessa, niin meluvaikutusten merkittävyys voidaan arvioida vähäisen negatiiviseksi.

9.18 Välkevaikutukset

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä välkettä, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Tällöin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi ulottua jopa kolmen kilometrin päähän. Välkkeen kantama ja kesto riippuvat siitä, missä kulmassa auringon valo osuu lapoihin, lapojen pituudesta ja paksuudesta, tornin korkeudesta, tuulivoimaloiden käyttöasteesta, maaston muodoista, ajankohdasta sekä näkyvyyttä vähentävistä tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyydestä. Tuulivoimapuistojen lähiympäristöön leviävä välke tapahtuu usein juuri auringonnousun jälkeen tai auringonlaskua ennen, jolloin voimaloiden varjot ylettyvät pisimmälle. Muulloin varjot jäävät lyhyiksi voimaloiden läheisyyteen. Tuulivoimalan aiheuttama välke saattaa aiheuttaa häiriötä esimerkiksi voimaloiden läheisyydessä asuville ihmisille. Ilmiötä on havainnollistettu kuvassa (Kuva 9-26).



Kuva 9-26. Havainnollistus välkkeestä. Tuulivoimalan lavat voivat aiheuttaa lähiympäristöönsä välkettä, kun auringon valo paistaa tuulivoimalan takaa ja osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin.

Välkevaikutusta, eli varjon vilkkumisen vaikutuksia, aiheuttavat siis ainoastaan tuulivoimalan pyörivät lavat, eikä esimerkiksi voimaloiden rakennusvaiheesta, voimajohdoista tai aurinkopaneeleista aiheudu välkettä.

Tuulivoimaloiden välkevaikutusta arvioidaan mallintamalla tähän tarkoitukseen tehdyllä laskentaohjelmistolla. Laskentamalli huomioi hankealueen sijainnin (auringonpaistekulma, päivittäinen valoisa aika), tuulivoimaloiden sijoitus suunnitelman, voimaloiden aiheuttaman vilkun yhteisvaikutuksen, tuulivoimaloiden mittasuhteet (napakorkeus, roottorin läpimitta, lapa-profiili), maaston korkeuskäyrät sekä valitut laskentaparametrit.

Välkevaikutuksen laskenta tehdään sekä todennäköisen välkkeen että teoreettisen maksimivälkkeen menetelmin. Todennäköisen välkkeen menetelmä ottaa huomioon paikallisen tuulijakauman ja paikalliset auringonpaistehavainnot. Tämä menetelmä antaa realistisen arvion todennäköisestä välkkeen määrästä. Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimaloiden roottorit pyörivät jatkuvasti, ja roottorit ovat aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Menetelmä antaa ylärajan, jota välkevaikutuksen kesto ei voi ylittää.

Laskennan tuloksena saadaan tietä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Todennäköinen vuotuinen välkeaika esitetään karttakuvina. Tulosten havainnollistamista varten määritetään niin kutsuttuja reseptoripisteitä (lähellä tuulivoimaloita sijaitsevia vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja), joille lasketaan yksityiskohtaisemmat tulokset. Reseptoripisteiden oletetaan olevan ”kasvihuonetyypisiä”, jolloin joka suunnasta tuleva välke otetaan huomioon. Reseptoripisteiden kohdilla lasketut todennäköiset välkeajat esitetään taulukkomuodossa.

Arvioinnin on suorittanut välkevaikutuksiin perehtynyt asiantuntija. Välkemallinnuksesta on laadittu erillinen raportti, joka on liitteenä.

Sovellettavat raja- ja ohjearvot

Suomessa ei ole raja-arvoja tuulivoimaloiden välkevaikutusten määrälle. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö 2016) mukaan Suomessa välkevaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia. Samassa oppaassa mainitaan asutuskohteiden lisäksi muut häiriintyvät kohteet, mutta näidenkään välkemääriä ei käsitellä tarkemmin, vaan viitataan muiden maiden ohjeistuksiin. Tässä selvityksessä todennäköisiä välkeajoja verrataan Ruotsin ja Tanskan suositusarvoihin, ja teoreettisen maksimivälkkeen välkeajoja Saksan ohjearvoihin. Tästä on muodostunut vakiintunut käytäntö välkevaikutusten arvioinnissa Suomessa. Välkkeen ohje- ja raja-arvoja sovelletaan asutuksen kohdalla, eikä esimerkiksi eläimiin tai luontoon kohdistuvasta välkevaikutuksesta ole ohjearvoja tai arviointikriteerejä.

Saksassa on annettu yksityiskohtaiset ohjeet välkevaikutuksen raja-arvoista ja mallinnuksesta (WEA-Shcattenwurf-Hinweise 2002). Saksan ohjeistuksessa annetaan kolme erilaista raja-arvoa suurimmalle sallitulle tuulipuistosta syntyvälle välkevaikutukselle:

- Korkeintaan 30 tuntia vuodessa ns. teoreettisessa maksimitilanteessa.
- Korkeintaan 30 minuuttia päivässä ns. teoreettisessa maksimitilanteessa.
- Mikäli voimalan välkkeen automaattinen säätely on käytössä, todellinen välkevaikutus tulee rajoittaa korkeintaan kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Ruotsissa ei ole virallisia raja-arvoja välkevaikutukselle, vaan ainoastaan suositukset (Boverket 2009), jotka perustuvat Saksassa olevaan ohjeistukseen. Ruotsin suositusten mukaan todennäköinen välkevaikutus saa olla asutuskohteissa korkeintaan 8 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Käytännössä vuotuisen välkkeen rajoittamisesta 8 tuntiin on tullut Ruotsin viranomaisten vaatimus. Ruotsissa vuotuiselle teoreettiselle maksimivälkkeelle suositellaan käytettäväksi Saksan raja-arvoa.

Tanskan suosituksen (Danish Government 2015) mukaan todennäköistä välkevaikutusta saa syntyä korkeintaan 10 tuntia vuodessa. Tanskassa suositellaan arvioimaan välkevaikutusta todennäköisen välkkeen menetelmällä, eikä suosituksia teoreettisen maksimivälkkeen määrittämiseksi ole annettu.

Mallinnusmenetelmä ja käytetyt lähtötiedot

Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus arvioitiin AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla. Ohjelmiston laskentamalli huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulipuiston ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimaloiden dimensiot.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta *Korkeusmalli 10 m*. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos auringon, tuulivoimalan ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Välkevaikutus laskettiin 2,0 m korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa.

Välkevaikutus huomioidaan mallinnuksissa, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen tuulivoimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole. Yleensä välkelaskennan maksimietäisyyden laskenta perustuu lavan keskimääräiseen leveyteen, joka määrää maksimietäisyyden. Käytännössä voimalan lapa ei ole vakiolevyinen: levein kohta sijaitsee lähellä voimalan napaa, ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti liikuttaessa. Tällä perusteella lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti pidemmälle kuin lavan kärjen, kun arviointiperusteena käytetään auringon peittoastetta. Tässä selvityksessä välkelaskennassa ei ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä, vaan on huomioitu turbiinin muuttuva lapaprofiili.

Välkemallinnuksissa Mustasuon ja Tynnyrikorven tuulivoimaloille käytettiin 200 metrin napakorkeutta, 200 metrin roottorin halkaisijaa ja voimalatyypin Vestas V162 6,2 MW lapaprofiilia skaalattuna roottorin halkaisijalle 200 metriä. Samalla kun lapaa on skaalattu pidemmäksi, lavan leveys on skaalattu 7 % leveämmäksi kuin voimalatyypissä V162.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat voimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Voimaloiden roottorit asettuvat tuulensuunnan mukaan ja roottorin orientaatio vaikuttaa merkittävästi välkevaikutuksen määrään. Suurin välkevaikutus syntyy, kun roottori on kohtisuoraan tarkastelupisteen ja Auringon välissä. Jos roottori kääntyy tarkastelupisteen ja Auringon linjaan nähden poikittain, niin välkettä ei synny. Tämä tuulen suunnan vaikutus on huomioitu laskemalla välkevaikutus usealla eri roottorin orientaatiolla, josta saadaan realistinen väleika painottamalla tuulen suuntien todennäköisyyksillä. Tuulen suuntien todennäköisyydet on otettu Suomen tuuliatlaksista tuulipuiston keskeltä korkeudelta 200 m.

Todennäköisen väleajan laskennassa paikallinen pilvisuus on huomioitu skaalaamalla eri roottoriorientaatioilla laskettuja varjostusaikoja Oulun sääasemalta mitattujen auringonpaistetuntien suhteellisella osuudella teoreettisesta maksimipaistetuntien määrästä. Suuntakohtaisesti skaalatut väketuntimäärät yhteen laskien saadaan arvio todellisesta, säätilan huomioonottavasta väketuntimäärästä tarkastelualueella. Puustoa ei ole huomioitu mallinnuksissa.

Välkevaikutuksen reseptoripisteet on valittu eri puolilta tuulipuistoa voimaloita lähellä olevista asunnoista. Reseptoripisteet edustavat asuntoja, joihin kohdistuu suurin välkevaikutus.

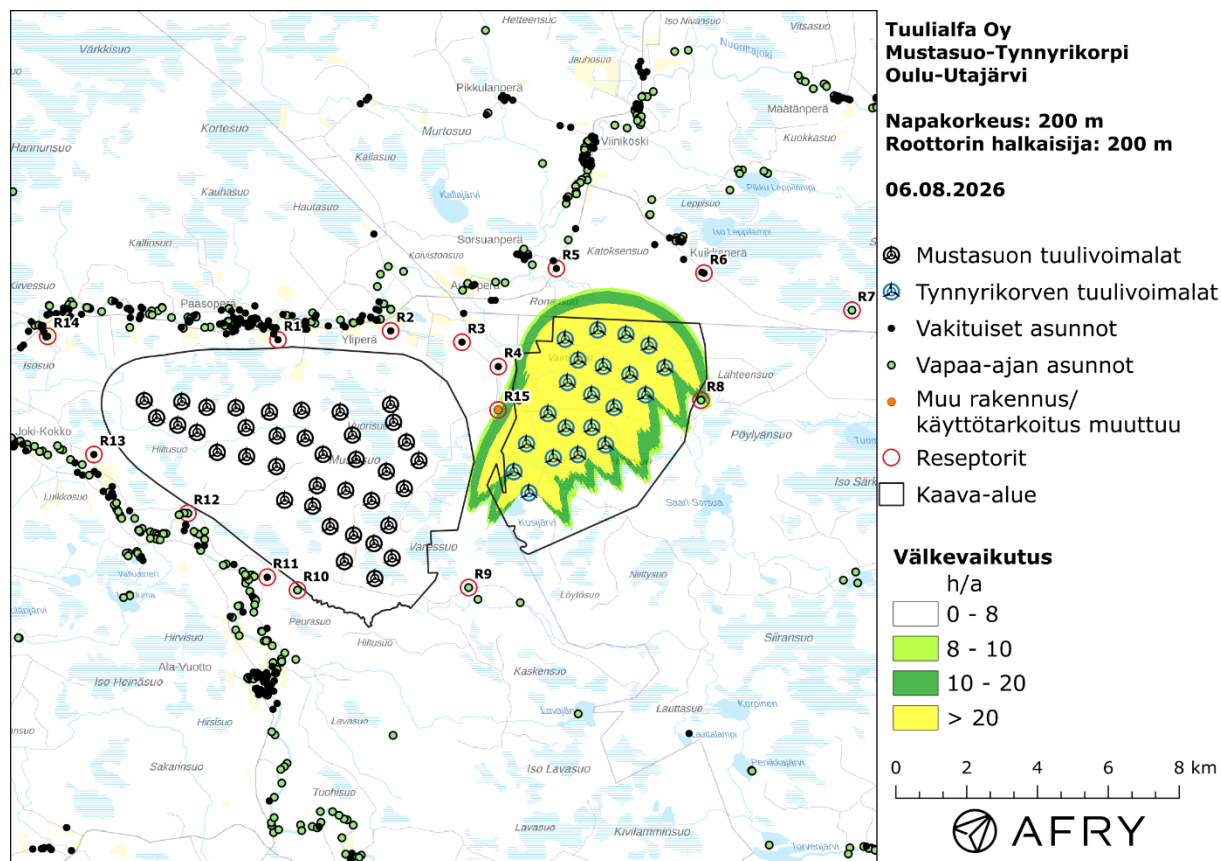
Välkevaikutusten arvio

Välkemallinnukset tehtiin erikseen Tynnyrikorven 21 tuulivoimalalle ja Mustasuon ja Tynnyrikorven 37+21 voimalan välkkeen yhteisvaikutuksille. Mallinnettu todennäköinen vuotuinen väketuntien määrä Tynnyrikorven ja Mustasuon-Tynnyrikorven voimaloille on esitetty kuvissa (Kuva 9-27 ja Kuva 9-28). Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja. Taulukoissa (Taulukko 9-7 ja Taulukko 9-8) on lueteltu välkemäärät reseptorien kohdilla. Taulukoon on listattu todennäköinen välkevaikutus ja teoreettinen maksimivälke, sekä vuotuisena tuntimääränä että suurimpana päiväkohtaisena väleikana.

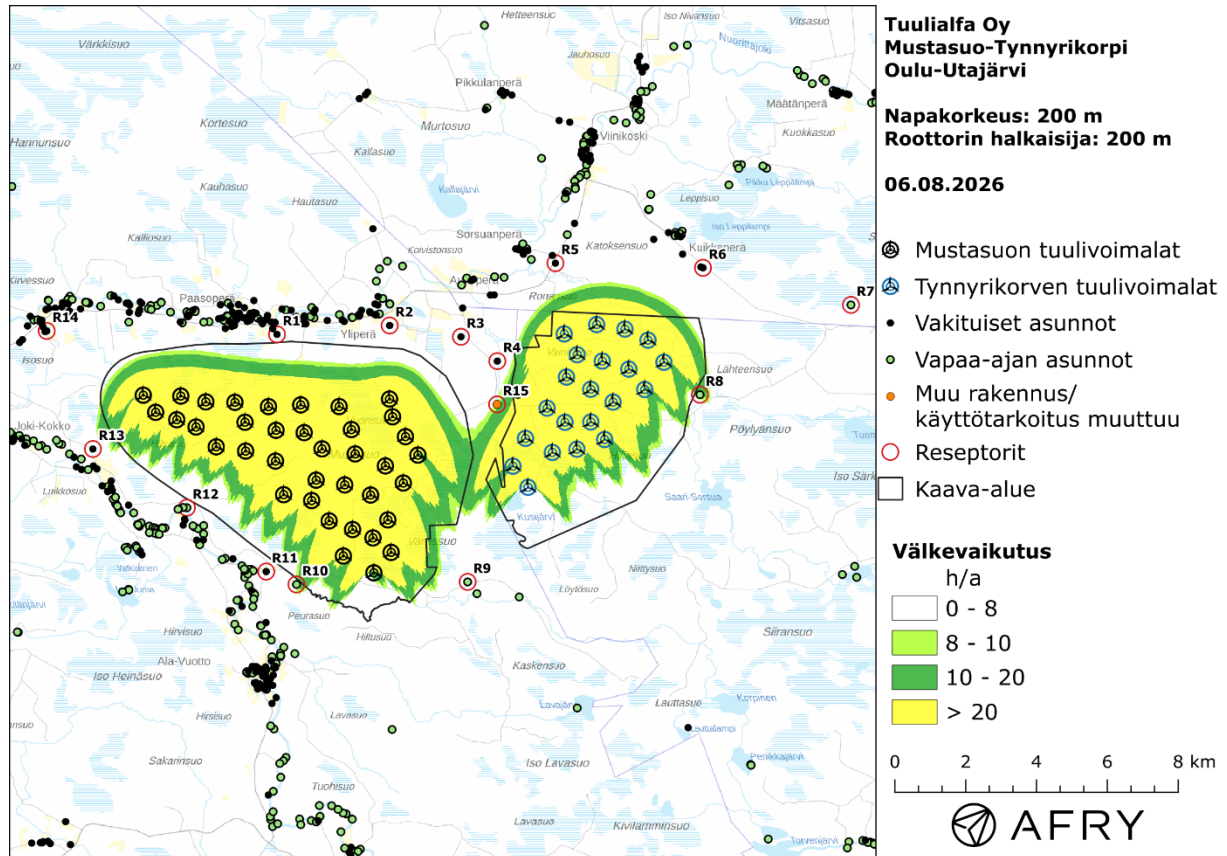
Mallinnusten mukaan Tynnyrikorven voimaloiden todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kahden vapaa-ajan asunnon kohdalla (reseptorit R8 ja R15). Toisen asunnon kohdalla (reseptori R8) myös Tanskan 10 tunnin ohjearvo ylittyy hieman. Kaikkien muiden asuntojen kohdalla todennäköinen vuotuinen välkevaikutus alittaa Ruotsin 8 tunnin ohjearvon. Todennäköinen päiväkohtainen välkeaika jää alle Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuinrakennusten kohdalla. Mallinnusten mukaan myös teoreettinen maksimivälke ylittää Saksan raja-arvot reseptorien R8 ja R15 kohdalla. Muiden asuntojen kohdalla teoreettinen maksimivälke ei ylitä raja-arvoja.

Kun mallinnoissa huomioidaan Mustasuo-Tynnyrikorven voimaloiden välkkeen yhteisvaikutus, todennäköinen vuotuinen välkeaika ylittää Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kolmen asunnon kohdalla (reseptorit R8, R10 ja R15). Reseptorin R10 kohdalla välkevaikutus aiheutuu pelkästään Mustasuon voimaloista ja reseptorien R8 ja R15 kohdalla pelkästään Tynnyrikorven voimaloista.

Reseptorin R8 kohdalla oleva asunto on Utajärven puolella ja reseptorien R10 ja R15 kohdalla olevat asunnot Oulun puolella. Hankekehittäjä käy neuvotteluja reseptorin R15 kohdalla olevasta vapaa-ajan asunnosta ja jos asunnon käyttötarkoitus voidaan muuttaa muuksi rakennukseksi, niin välkevaikutuksen ohjearvoja ei sovelleta tähän kiinteistöön. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Kaavaehdotusvaiheessa hankesuunnitelmaa on suunniteltu tarkennettavan siten, etteivät Ruotsissa sovellettavat ohjearvot ylitä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.



Kuva 9-27. Tynnyrikorven voimaloiden todennäköinen vuotuinen välkevaikutus.



Kuva 9-28. Mustasuo-Tynnyrikorven voimaloiden todennäköinen vuotuinen välkevaikutus.

Taulukko 9-7. Tynnyrikorven tuulivoimaloiden mallinnetut väkemäärät reseptoripisteittäin. Taulukossa on esitetty vuotuinen väketuntien määrä (h/a) ja suurin päiväkohtainen arvo (h/d). Reseptoripisteiden koordinaatit on esitetty ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa.

			Todennäköinen välke		Teoreettinen maksimi	
			h/a	h/d	h/a	h/d
R1	475769	7218626	0:00	0:00	0:00	0:00
R2	478950	7218877	0:00	0:00	0:00	0:00
R3	480963	7218558	0:00	0:00	0:00	0:00
R4	481990	7217872	3:24	0:05	18:09	0:18
R5	483630	7220635	1:08	0:02	10:36	0:17
R6	487796	7220505	0:00	0:00	0:00	0:00
R7	491974	7219457	0:00	0:00	0:00	0:00
R8	487711	7216923	11:12	0:13	44:37	0:47
R9	481152	7211642	0:00	0:00	0:00	0:00
R10	476319	7211570	0:00	0:00	0:00	0:00
R11	475465	7211934	0:00	0:00	0:00	0:00
R12	473225	7213735	0:00	0:00	0:00	0:00
R13	470572	7215392	0:00	0:00	0:00	0:00
R14	469268	7218723	0:00	0:00	0:00	0:00

			Todennäköinen välke		Teoreettinen maksimi	
	Itäkoordinaatti	Pohjois-koordinaatti	h/a	h/d	h/a	h/d
R15	481984	7216650	8:49	0:08	52:33	0:51

Taulukko 9-8. Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimaloiden mallinnetut välkemäärät reseptoripisteittäin. Taulukossa on esitetty vuotuinen välketuntien määrä (h/a) ja suurin päiväkohtainen arvo (h/d). Reseptoripisteiden koordinaatit on esitetty ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa.

			Todennäköinen välke		Teoreettinen maksimi	
	Itäkoordinaatti	Pohjois-koordinaatti	h/a	h/d	h/a	h/d
R1	475769	7218626	1:28	0:03	14:18	0:28
R2	478950	7218877	0:23	0:01	0:11	0:01
R3	480963	7218558	0:00	0:00	0:00	0:00
R4	481990	7217872	3:24	0:05	18:09	0:18
R5	483630	7220635	1:08	0:02	10:36	0:17
R6	487796	7220505	0:00	0:00	0:00	0:00
R7	491974	7219457	0:00	0:00	0:00	0:00
R8	487711	7216923	11:12	0:13	44:37	0:47
R9	481152	7211642	0:35	0:03	2:21	0:12
R10	476319	7211570	8:14	0:09	29:36	0:30
R11	475465	7211934	1:55	0:04	6:53	0:13
R12	473225	7213735	1:43	0:04	6:00	0:14
R13	470572	7215392	4:06	0:06	14:39	0:23
R14	469268	7218723	0:00	0:00	0:00	0:00
R15	481984	7216650	8:49	0:08	52:33	0:51

Yhteenveto

- Välkemallinnusten mukaan Tynnyrikorven voimaloista voi aiheutua suuri välkevaikutus yhteen Utajärven kunnan alueella sijaitsevaan loma-asuntoon. Tämän asunnon kohdalla todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ohjearvon ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon. Myös Saksan vuotuinen ja päiväkohtainen raja-arvo teoreettiselle maksimivälkkeelle ylittyy tämän asunnon kohdalla. Muiden Utajärven alueella sijaitsevien asuntojen kohdilla Tynnyrikorven voimaloiden välkevaikutus on vähäinen.
- Tynnyrikorven voimaloiden todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ylittää hieman Ruotsin 8 tunnin ohjearvon yhden Oulun kaupungin alueella sijaitsevan asunnon kohdalla. Myös Saksan vuotuinen ja päiväkohtainen raja-arvo teoreettiselle maksimivälkkeelle ylittyy tämän asunnon kohdalla.
- Mustasuon ja Tynnyrikorven voimaloilla on vain vähäisiä välkkeen yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvojen ylityksiä.

9.19 Ilmastovaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan positiivisia ilmastovaikutuksia. Hankkeen voidaan katsoa edistävän siirtymistä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin ja päästöttömiin energialähteisiin, jolloin vältetään fossiilisia polttoaineita käyttävästä energiantuotannosta aiheutuvia suoria ilmasto-päästöjä. Positiivisen vaikutuksen suuruus riippuu siitä, millaiseksi sähköntuotantorakenne tulevaisuudessa muotoutuu.

Myönteisten vaikutusten lisäksi hankkeella arvioidaan olevan kielteisiä ilmastovaikutuksia. Hankkeen kielteiset ilmastovaikutukset muodostuvat rakentamisen ja toiminnan aikaisista sekä toiminnan päättymisen jälkeisistä materiaali- ja energiaperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä. Rakennusvaiheessa ilmastovaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden, aurinkovoimalan, voimajohtojen ja maakaapelien, sähköasemien, energiavarastojen sekä tiestön rakentamisesta mukaan lukien materiaalien valmistus ja kuljetus hankealueelle. Rakennettavilta alueilta myös raivataan puustoa, jolloin menetetään metsän hiilinielua ja -varastoa. Toiminnan aikana vaikutuksia syntyy rakennusosien vaihdoista, tarkastuskäynneistä ja voimajohtoukean raivauksista. Toiminnan päättymisen jälkeen päästöjä muodostuu rakenteiden purkamisesta sekä jätemateriaalien kuljetuksesta ja käsittelystä.

Arvioidut hankkeesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat koko Mustasuo-Tynnyrikorven hankekokonaisuuden osalta noin 514 000 tCO₂e. Tynnyrikorven osuus päästöistä on noin 302 000 tCO₂e (Taulukko 9-9), ja Tynnyrikorven alueella tuotetun sähköenergian päästöintensiiteetti on noin 13,7 gCO₂e/kWh. Syken laatiman energiaskenaarion (Suomen ympäristökeskus 2025) mukaisesti Suomen keskiarvoisiin sähköenergian päästöihin verrattuna hankkeen mahdollistama potentiaalinen elinkaaren aikainen päästövähennys on noin 541 000 tCO₂e, josta Tynnyrikorven osuus on noin 141 000 tCO₂e. Hankkeen myönteinen ilmastovaikutus on siten arvion perusteella merkittävästi kielteisistä vaikutuksista suurempi.

Taulukko 9-9. Arvioidut tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ja potentiaalinen päästövähennys. Tuulivoimaloiden elinkaareksi on oletettu 40 vuotta ja aurinkovoimalan 30 vuotta.

Kasvihuonekaasupäästöt [tCO ₂ e] *	Tynnyrikorven hankealue
Tuulivoimalat ja tiestö	99 800
Sisäinen sähkönsiirto	5 430
Aurinkovoima	178 000
Puuston hiilinielun ja -varaston menetys	18 900
Kasvihuonekaasupäästöt yhteensä	302 000
Vertailupäästöt (Syke)	443 000
Päästövähennys	141 000

* Tuulivoimaloiden hiilijalanjälki on arvioitu Vestas Wind Systemsin toteuttamien elinkaariarviointien perusteella (Vestas Wind Systems A/S 2025). Aurinkovoimalan laskenta perustuu useisiin elinkaariarviointeihin (NREL 2012, Kim ym. 2012). Muita rakenteita on arvioitu muun muassa kansallisen päästötietokannan (Suomen ympäristökeskus 2025) päästökerrointen ja hankkeen suunnittelutietojen avulla. Puuston hiilitase on määritetty Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistojen (Luonnonvarakeskus 2025) ja Hiilikartta-työkalun avulla (Hiilikartta 2025). Lisäksi laskentaa on täydennetty eri kirjallisuuslähteistä saaduilla tiedoilla esimerkiksi voimajohtoihin liittyen (EFLA 2018).

Yhteenveto

- Toiminnan aikana muodostuu myönteinen ilmastovaikutus tuotettaessa päästötöntä uusiutuvaa sähköenergiaa valtakunnan verkkoon ja korvattaessa ominaispäästöiltään intensiivisempiä tuotantomuotoja.
- Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisesta syntyy merkittävä määrä kasvihuonekaasupäästöjä, joilla on kielteinen vaikutus ilmastomuutoksen hillinnän näkökulmasta.
- Merkittävimmät kielteiset ilmastovaikutukset muodostuvat rakentamiseen käytettävien materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksesta, työkoneiden polttoaineenkulutuksesta sekä puuston hiilinielun ja -varaston menetyksestä. Toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vähäisiä.
- Arvioidut kokonaispäästöt ovat Tynnyrikorven hankealueen osalta noin 302 000 tCO₂e.
- Potentiaalinen hankkeen elinkaaren aikana saavutettava päästövähennys Tynnyrikorven osalta on noin 141 000 tCO₂e.
- Arvion perusteella hankkeen kokonaisvaikutus ilmastomuutoksen hillintään on suuressi myönteinen.

9.20 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisvaiheessa aiheutuu pölyämistä ympäristöön, kun alueella tehdään maanrakennustöitä. Työvaiheiden eri toiminnot vaikuttavat suoraan syntyvän pölypäästön määrään ja eri kohdissa hankealuetta syntyykin pölypäästöjä eri aikoina. Myös kuljetuskalustosta, erityisesti maa-ainekuljetuksista, voi aiheutua lievää pölyämistä ympäristöön sekä kuormasta että renkaiden tiestä nostamasta pölystä. Lisäksi työkoneista ja kuljetuskalustosta aiheutuu pakokaasupäästöjä. Tuulivoimahankealueelta tullaan todennäköisesti ottamaan maa- ja kiviainesta, mistä aiheutuu lähialueelle pölyämistä. Kiviaineksen oton yhteydessä voidaan tehdä myös murskausta. Paikallisesti pölyäminen voi olla työkohteessa hetimitäin suurta, mutta laantuu nopeasti.

Lähiasutukselle ei aiheudu tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamistöistä haitallista pölyämistä, koska etäisyyttä tuulivoimaloista lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 1,4 kilometriä ja aurinkovoimalasta lähimpään asuinrakennukseen on useiden satojen metrien matka. Kuljetusreiteillä saattaa aiheutua lievää pölyhaittaa lähimmille asuinrakennuksille, lähinnä yhdystien 8361 varrella. Pölyämistä esiintyy kuljetusreittien välittömässä läheisyydessä eivätkä kuljetukset heikennä ilmanlaatua laajemmalla alueella. Pölyämistä ei juurikaan tapahdu talviaikaan tai tienpintojen ollessa kosteita.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat hyvin vähäisiä, koska tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan toiminnasta ei synny ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Ilmanlaatuvaikutuksia aiheutuu lähinnä tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan huoltotarkastuksien vähäisestä autoliikenteestä.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantapaisia ilmanlaatuvaikutuksia kuin hankkeen rakentaminen.

Yhteenveto

- Hankkeen ilmanlaatua heikentävät vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, paikallisiksi ja väliaikaisiksi, rajoittuen lähes täysin rakentamisaikaan.
- Lähiasutukselle ei aiheudu haitallisia pölyvaikutuksia pitkän etäisyyden vuoksi.

9.21 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hanke perustuu aineettomien luonnonvarojen, tuuli- ja aurinkoenergian, hyödyntämiseen sähköntuotannossa. Toisaalta hankkeen toteuttamisesta aiheutuu vaikutuksia hankealueella esiintyvien luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueella luonnonvaroja hyödynnetään metsätaloudessa, minkä lisäksi alueelle sijoittuu maa- ja kiviainesvarantoja sekä mahdollisuuksia virkistyskäyttöön (virkistyskäyttö käsitelty luvussa 9.23). Olennaisena osana luonnonvarojen kestävää käyttöä tarkastellaan myös hankkeen toteuttamisen materiaalivirtoja ja niiden uusiokäyttömahdollisuuksia.

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin aiheutuvat sen rakentamisen aikana hankkeen materiaalityönsuorituksen vuoksi. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen perustuksineen sekä sisäisten sähkönsiirtorakenteiden ja tiestön rakentaminen vaativat runsaasti erilaisia luonnonvaroja ja energiaa. Rakenteiden vaatima materiaalityönsuoritus (Taulukko 9-10) on arvioitu perustuen Vestasin tuulivoimapuiston elinkaariarvioon (Vestas 2023), aurinkovoimalan tekniiseen suunnitteluun ja tuotetietoihin (AFRY Finland Oy 2023, The Norwegian EPD Foundation 2024) sekä hanketoimijalta saatuihin tietoihin. Suurin materiaalityönsuoritus ovat kiviainekset, joiden tarve koko Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen toteuttamiselle on yli 23 000 kasettiautollista, josta Tynnyrikorven osuus on noin 1/3. Materiaalityönsuoritus on suuntaa antava, ja tarkentuu suunnittelun edetessä, kun käytettävät voimalamallit, muut laitteet ja perustustavat varmistuvat. Taulukossa on esitetty myös arvio siitä, voidaanko rakentamisessa käyttää uusiomateriaalia. Vaikka suurimmat materiaalityönsuoritukset (kiviainekset, metallit) ovat uusiutumattomia, ne ovat jopa lähes täysin kierrätettävissä ja niiden valmistamiseen voidaan käyttää kierrätysmateriaaleja. Esimerkiksi kiviaineksia voidaan myös korvata uusiomateriaaleilla, kuten soveltuvalla tiili- ja betonimurskeella. Esimerkiksi tuulivoimalan lavoissa käytettävän komposiittimateriaalin kierrätys ja uusiokäyttö kehittyy (Vaasan Sähkö 2024), ja on mahdollista, että Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen tuulivoimaloita rakennettaessa on mahdollisuuksia kierrätys- ja uusiomateriaalien käyttösovelluksiin, jotka eivät tällä arviointitietokannalla ole mahdollisia. Hankkeessa on yleisesti laajat mahdollisuudet uusiomateriaalien hyödyntämiseen, mikä edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä neitseellisten materiaalien käytön sijasta.

Taulukko 9-10. Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen arvioidut materiaalityönsuoritukset Tynnyrikorven ja koko hankkeen osuudelta. *Mahdollisuus käyttää uusiomateriaalia. **Materiaalit voidaan teoriassa kierrättää lähes täysin materiaalina, mutta käytännössä esimerkiksi perustusten ja tiestön purkaminen ei välttämättä ole kustannustehokas tai ympäristön kannalta järkevä ratkaisu. Esitetty kierrätysprosentti on se osuus perustuksesta, joka oletetaan poistettavan ja sen oletetaan olevan täysin kierrätettävissä.

Materiaali	Uusiutuva/ uusiutumaton	Kierrätys- % arvio	Materiaalityönsuoritus (t)	
			Tynnyri- korpi	Mustasuo + Tynnyrikorpi yhteensä
Kivi- ja maa-ainekset	Uusiutumaton*	10**	314 550	868 740

Betoni	Uusiutumaton*	10**	51 670	141 720
Teräs ja rauta	Uusiutumaton*	92	24 520	54 670
Lasi ja keramiikka	Uusiutumaton*	90	6 500	8 170
Polymeerit	Uusiutumaton	0	1 190	2 640
Kevytmetallit	Uusiutumaton*	92	1 050	1 610
Kupari	Uusiutumaton*	92	150	410
Elektroniikka	Uusiutumaton	0	140	400
Öljy ja jäähdytysneste	Uusiutumaton	0	30	80
Puolijohteet	Uusiutumaton*	80	220	220
Silikoni	Uusiutumaton	0	150	150
Muut	Uusiutumaton*	0	540	830
Yhteensä			400 700	1 079 640

Hankkeen rakentamisen vaatimat maa- ja kiviainekset tuodaan mahdollisimman pitkälti hankealueelta rakentamisen aikana vapautuvista maa-aineksista, sekä osin hanketta varten perustettavista pienistä maa-ainesten ottoapaikoista ja osin kaupallisten toimijoiden luvituista maa-ainesten ottoalueista. Hankkeen vaatimat maa- ja kiviainekset ovat saatavilla hankealueelta ja sen läheisyydestä.

Rakentamisen aikana vapautuu merkittäviä määriä maa-aineksia. Suurimmat maa-ainesvirrat vapautuvat tuulivoimaloiden perustusten sekä uuden tiestön alueilta. Tuulivoimaloiden perustusten suurin vaikutus aiheutuu tilanteesta, jossa tehdään maanvarainen perustus perustuslaamalla. Lisäksi merkittävästi pienempiä maa-ainesvirtoja vapautuu mm. voimajohdon perustusten sekä maakaapelireittien alueilta. Aurinkovoimaloiden osalta merkittävää maanpoistoa ei tarvita. Arvioiden perustuslaatan halkaisijaksi 30 metriä ja paksuudeksi kolme metriä sekä tiestön rakennekerrokseen vaihdettavan massoja seitsemän metrin leveydeltä ja metrin paksuudelta, arvio vapautuvien maa-ainesten määrästä on Tynnyrikorven osalta noin 126 440 m³ ja koko hankkeen osalta yhteensä noin 414 920 m³. Maa-ainekset hyödynnetään hankkeen rakentamisessa, mikäli ne ovat teknisesti soveltuvia. Ylijäämämaiden muuta hyödyntämistä ei ole vielä suunniteltu.

Tuulivoimaloiden asennus- ja nostokenttien (2 ha/voimala), uuden tiestön (15 m leveydeltä), työmaa- ja varastointialueiden (4–5 ha), hankealueen sisäisen voimajohdon (62 m leveydeltä) johtoaukean sekä sähköasemien (3 ha/sähköasema) alueilta poistetaan puustoa yhteensä noin 120 hehtaaria Tynnyrikorven puolelta ja Mustasuo-Tynnyrikorven hankekokonaisuuden alueelta yhteensä 300 hehtaaria. Tuulivoimapuiston rakentamisen tai toiminnan aikana näillä alueilla ei voida harjoittaa metsätaloutta tai niitä ei voida hyödyntää virkistyskäytössä, mutta tuulivoimapuiston muu alue säilyy hyödynnettävissä näihin käyttötarkoituksiin. Rakennettava tiestö voi kuitenkin osaltaan parantaa muun hankealueen käyttöä metsätaloudessa ja virkistystoiminnassa.

Toimintansa aikana tuuli- ja aurinkovoimapuisto ja siihen liittyvä tiestö ja sähkönsiirtorakenteet mahdollistavat aineettomien luonnonvarojen, tuulen ja aurinkoenergian, hyödyntämisen

uusiutuvan energian tuotannossa. Toiminnan aikana huolto- ja korjaustoimenpiteisiin tarvitaan vastaavia materiaaleja kuin rakentamisen aikana, mutta verrattuna vähäisiä määriä. Edellä kuvatut rakentamisen aikana käytöstä poistuvat metsäalat ovat poissa käytöstä koko hankkeen toiminnan ajan.

Toiminnan päättyessä hankkeen rakenteet puretaan ja käsitellään voimassa olevan jätelain-säädännön mukaisesti. Nykyään jätteiden käsittely tulee toteuttaa jätehierarkian etusijajärjes-tyksen mukaisesti (jätelaki 646/2011 § 8), ensisijaisesti vähentäen syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta, jonka jälkeen pyrittävä uudelleenkäyttämään, kierrättämään, hyödyntämään energiana tai viimesijaisesti loppukäsiteltävä jäte. Suurin osa tuuli- ja aurinkovoimaloiden pää-materiaaleista voidaan kierrättää, esimerkiksi metallit (Taulukko 9-10).

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan lieventää pyrkimällä sijoittamaan varas-tointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita puuttomille alueille puuston poistotarpeen vähentä-miseksi, tai alueet voidaan ottaa rakentamisen jälkeen takaisin metsätaloustalouteen. Materi-aalien kulutus voidaan minimoida hyvällä suunnittelulla, huolellisella toteutuksella ja etusijajär-jestystä noudattavalla jätteenkäsittelyllä. Hankkeen myötä vapautuvat maa-ainekset voidaan hyödyntää rakentamiseen niiden ollessa teknisesti soveltuvia, jolloin vältetään neitseellisen materiaalin tarvetta. Säännöllisillä huolto- ja korjaustoimenpiteillä voidaan pidentää hankkeen toiminta-aikaa ja näin vähentää energiantuotannon vaatimien materiaalien tarvetta.

Yhteisvaikutukset

Mustasuo-Tynnyrikorven hanketta lähelle sijoittuvat suunnitteluvaiheessa olevat muut tuulivoi-mahankkeet sekä muutkin suurten rakenteiden rakentamista vaativat hankkeet, kuten voima-johdot, vaativat toteuttaessaan samankaltaisia luonnonvaroja samoilla periaatteilla kuin Mus-tasuo-Tynnyrikorven hanke. Suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin aiheutuvat rakentamisen aikana, jolloin ilman resursointia ja materiaalitarpeiden yhteensovittamista esimerkiksi lähialu-een kiviaineksista tai purkuhankkeiden yhteydessä tuotetuista uusiomateriaaleista voi tulla pu-laa suhteessa kaikkien hankkeiden tarpeisiin. Lisäksi hankkeet voivat sijainnistaan riippuen vaikuttaa paikallisten luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksiin, kuten metsä- ja maata-louden harjoittamiseen, jolloin useiden hankkeiden yhteisvaikutuksen vuoksi vaikutukset ovat voimakkaampia.

Yhteenveto

- Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ovat luonnonvarojen käy-tön estymisen näkökulmasta suurimmat hankkeen rakentamisen aikana hankkeen materiaali- ja maankäyttötarpeen vuoksi.
- Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentaminen vaatii merkittävän määrän materiaaleja, etenkin kiviaineksia, betonia, terästä ja rautaa. Materiaalit ovat pääosin uusiutum-atomia, mutta pitkälti kierrätettävissä ja uusiomateriaalien käytön mahdollisuus on kor-kea.
- Hankkeen rakentamisen aikana vapautuu suuria määriä maa-aineksia, joita voidaan hyödyntää rakentamisessa, mikäli ne ovat siihen teknisesti soveltuvia.
- Hankkeen myötä käytöstä poistuu metsäpinta-alaa, mikä rajoittaa puuhyödykkeen hyödyntämistä esimerkiksi metsätaloudessa.

- Hanke mahdollistaa toimintansa aikana uusiutuvan tuuli- ja aurinkoenergian hyödyntämisen sähköntuotannossa, mikä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta.
- Hankkeen kielteiset vaikutukset luonnonvarojen käytön estymiseen aiheutuvat materiaalikulutuksesta ja puustonpoistotarpeesta. Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ei arvioida merkittäviksi.

9.22 Vaikutukset turvallisuuteen sekä tutka- ja viestintäyhteyksiin

Rakentamisen aikainen turvallisuus

Hankkeen rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työ- ja liikenneturvallisuuteen. Rakennustyömaalla työskentelevät henkilöt koulutetaan tehtäviinsä ja heidän tulee noudattaa työmaan turvallisuussuunnitelmaa, jotta riskitilanteita ei pääse syntymään. Liikkuminen koneiden työalueella kielletään turvallisuussyistä ja merkitään esimerkiksi lippunauhoin.

Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy alueen ja sen lähiympäristön teillä, joten liikenneturvallisuuteen ja teiden kuntoon tulee kiinnittää huomiota. Tuulivoimaloiden osat joudutaan tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina ja nämä aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitilläään lyhytkestoisien, mutta merkittävän haitan liikenteelle.

Sähköasennustöissä tulee noudattaa sähköturvallisuuslakia. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sisäistä sähkönsiirtoa varten rakennettavien voimajohtojen ja maakaapeleiden turvallisuusriskit ovat erittäin vähäiset, kun työt tehdään sähköturvallisuutta koskevien vaatimusten mukaisesti. Asennuksessa huomioidaan paikalliset olosuhteet ja käytön aikana sähkönsiirtolaitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja havaitut viat poistetaan. Myös sähköasemien ja niiden yhteyteen mahdollisesti rakennettavien energiavarastojen rakennus- ja asennustöissä noudatetaan sähköturvallisuusmääräyksiä. Sähköasemat aidataan turvallisuussyistä.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteissa vuotaa öljyä tai kemikaaleja maaperään tai vesistöihin. Vuoto on epätodennäköinen ja öljy- sekä kemikaalimäärät koneissa suhteellisen vähäisiä, mutta riskiin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti ympäristökohteiden ja vesistöjen läheisyydessä. Maaperään tai vesistöön päässyt öljy- tai kemikaalivuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan.

Sään ääriolosuhteista voi aiheutua rakennusaikana samankaltaisia onnettomuuksia kuin alueella nykytilanteessa, esimerkiksi maastopaloja tai voimakkaan myrskytuulen aiheuttamia vahinkoja. Paloturvallisuus on huomioitava rakennusaikana. Erityisesti rakentaminen metsäpalovaroitusaikaan edellyttää asianmukaista huolellisuutta, jotta palon syttymisen riski minimoidaan. Metsäpalo voi syttyä metsäpalovaroitusaikaan myös huolimattoman tupakoinnin seurauksena. Rakennusaikana kova tuulisuus voi kaataa alueen puuston lisäksi pystyssä olevia rakenteita tai nostureita, mikäli niitä ei ole tuettu kunnolla. Rakenteita ei pystytetä ilman niiden pystyssä pysymisen varmistamista ääriolosuhteissa, eikä nostokoneita käytetä kovan tuulen aikana.

Rakentamisen aikaiset turvallisuusriskit arvioidaan hankkeen osalta pieniksi, kun työturvallisuudesta huolehditaan asianmukaisesti ja rajoitetun liikkumisen alue merkitään selvästi.

Toiminnan aikainen turvallisuus

Tuulivoimapuistot ovat osa voimahuoltoa ja yhteiskunnan toiminnalle kriittistä infrastruktuuria, jota tarvitaan pitämään yllä väestön toimintakykyä ja keskeisiä peruspalveluita (Valtioneuvosto 2017). Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahanke (21 tuulivoimalaa ja 265 ha alueelle sijoittuva aurinkovoimala) vahvistaa toteutuessaan Suomen voimahuoltoa lisäämällä sähköntuotantoa arviolta noin 623 GWh/vuosi. Tämä kattaa 0,5–0,6 % prosenttia Suomen arvioidusta sähkönkulutuksesta (103–123 TWh) vuonna 2030 (Fingrid 2025). Tuotantomäärä vastaa noin 31 600 sähkölämmitteisen omakotitalon vuosittaista sähkönkulutusta (19 700 kWh/kotitalous; Fortum 2019). Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimapuisto vahvistaa lisääntyneen energiantuotannon myötä voimahuoltoa ja sen varmuutta, aiheuttaen myönteisiä vaikutuksia kokonaisturvallisuuteen.

Puolustusvoimien toiminta

Suuret rakennelmat, kuten tuulivoimalat, voivat aiheuttaa häiriöitä tutka- ja viestintäyhteyksiin ja muodostaa katvealueita. Tutkajärjestelmät vaativat toimiakseen riittävän etäisyyden tuulivoimaloihin ja radiolinkin toiminta vaatii esteettömän alueen lähettimen ja vastaanottimen välille. Häiriötä voi aiheutua erityisesti Puolustusvoimien ilmavalvontatutkille. Puolustusvoimat selvittää hankkeen vaikutuksia sotilasilmailuun, valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn sekä muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimaloiden rakentamiselle. Pääesikunta on vuonna 2026 lausunut, että hankkeen tuulivoimaloista ei ole merkittävää haittaa Puolustusvoimien toimintaan, eikä Puolustusvoimat vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista. Puolustusvoimien lausunto tarkistetaan tarvittaessa vielä ennen kaavaehdotuksen hyväksymistä.

Säätutkat

Tuulivoimaloista voi aiheutua häiriötä myös säätutkille. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijoittuu yli 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Ilmatieteen laitoksen nykyisiä lausuntokäytäntöjä seuraten laitoksella ei ollut lausuttavaa Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankeesta, koska hankealue on yli 20 kilometrin päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Ilmatieteen laitos huomautti kuitenkin, että laajuutensa vuoksi hankkeen odotetaan aiheuttavan merkittävää virhekaikua säätutkahavainnoissa. Mikäli hanke toteutetaan suunnitellulla laajuudellaan, säätutkan kyky havaita voimakkaita sääilmiöitä, kuten rankkasateita ja raakeita, sekä tehdä tarkkoja tuulihavaintoja, vaikeutuu ja tämä saattaa vaikuttaa myös alueen varoituspalveluihin. Ilmatieteen laitos keskustelee tällä hetkellä mahdollisuudesta järjestää kompensatiomittauksia laajojen tuulivoima-alueiden yhteydessä tulevaisuudessa, ja Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimapuiston kokoisen alueen katsottaisiin kuuluvan kompensatiomittauksien piiriin.

Viestintäyhteydet

Telian lausunnon mukaan alueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä, mikäli tuulivoimapuisto toteutuu. Radiolinkit ovat osa viestintäverkkoa. Niillä muodostetaan kiinteä tiedonsiirtoyhteys kahden paikan välille, käyttötarkoituksenaan pääasiassa matkaviestinverkkojen yhteydet valokuituyhteyden ohella.

Tuulivoimapuisto voi aiheuttaa merkittäviä häiriöitä antenni-tv:n vastaanottoon, pahimmassa tapauksessa jopa estää tv-signaalin kokonaan. Haittoja muodostuu erityisesti sijainneissa, joihin nähden radio- ja tv-lähetysasema jää tuulivoimapuiston taakse. Antenni-tv lähetykset ovat

viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanava. Vaaratiedotteiden välittymisen estymisellä voi olla vaikutusta yleiseen turvallisuuteen. Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta antenni-tv:n vastaanotto-olosuhteissa (Digita 2025a). Lähimmät radio- ja tv-asemat ovat Oulun, Pudasjärven ja Puolangan asemat. Oulun ja Pudasjärven radio- ja tv-asemat sijaitsevat noin 30 kilometrin etäisyydellä alueelta ja Puolanka reilun 40 kilometrin etäisyydellä (Digita 2025b). Mikäli tuulivoimapuisto kuitenkin aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-signaalille, hanketoimija on velvollinen tekemään tarvittavat toimenpiteet häiriöiden poistamiseksi. Yleisimpiä toimenpiteitä ovat antennien uudelleen suuntaus ja vahvistimen asentaminen.

Ilmailuturvallisuus

Tuulivoimalat korkeina rakennelmina ovat lentoesteitä, joilla voi olla vaikutuksia lentoturvallisuuteen ja niitä koskevat ilmailuturvallisuutta ohjaavan ilmailulain määräykset. Hankkeesta vastaavan tulee hakea kullekin tuulivoimalalle ennen sen rakentamista ilmailulain mukainen lentoestelupa. Tynnyrikorven tuulivoimapuisto ei sijoitu lähimpinä sijaitsevien lentoasemien (Oulu) tai lentopaikkojen (Ahmonsuo ja Pudasjärvi) korkeusrajoitusalueelle, joten estettä lentoesteluvan myöntämiseen ei ole. Traficom on myöntänyt hankkeelle 9.6.2023 lentoesteluvan koskien hankkeen kulmapisteiden tuulivoimaloita. Hankkeen sisäiset voimajohtovaihtoehdot eivät edellytä lentoestelupaa, koska ne eivät sijoitu lentopaikkojen suojaetäisyysalueelle.

Talviaikainen turvallisuus

Tuulivoimalan lapoihin ja muihin rakenteisiin saattaa talvella muodostua jäätä. Mikäli lapoihin on kertynyt jäätä niin paljon, että roottori menee epätasapainoon, tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Tuulivoimalat varustetaan jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään ja tuulivoimapuisto varustetaan sääasemalla. Jään muodostumista on mahdollista vähentää lapojen lämmityksellä ja lapojen pinnoitteen materiaalivalinnalla. Tuulivoimalan rakenteista irtoava jää voi aiheuttaa loukkaantumisriskin lähellä liikkuville. Jää putoaa rakenteista suoraan voimalan alapuolelle, pois lukien pyörivät lavat, joista jää voi lentää kauemmas. Useimmiten lapoihin kertynyt jää irtoaa kuitenkin voimalan käynnistämisenvaiheessa ja putoaa korkeintaan lavan pituuden etäisyydelle voimaloista eli tässä tapauksessa enintään 100 metrin säteelle voimalasta. Hankkeen tuulivoimalat sijaitsevat lähimmilläänkin yli 300 metrin (voimalan maksimikorkeus) etäisyydellä yleisistä teistä, joten voimaloista mahdollisesti irtoavasta jäästä ei ole haittaa tieliikenteelle.

Jäätäminen vaihtelee alueittain. Jäätämistä aiheuttavat jäätävät sateet sekä pilvijäätäminen, joista jälkimmäistä esiintyy Suomessa useammin. Suomen tuuliatlaksen (Tuuliatlas 2025) mukaan Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimapuiston alueella jäätämisenriski on kohtalainen. Aktiivinen jäätäminen, eli aika, jolloin uutta jäätä syntyy, on vuosittain hankealueella 0–510 tuntia ja passiivinen jäätäminen, eli aika, jolloin lämpötila pysyy jäätämisen jälkeen nollan alapuolella ja jää pysyy kiinni tuulivoimalan lavassa, on vuosittain 0–3 110 tuntia. Voimakkainta jäätäminen on joulukuussa. (Tuuliatlas 2025)

Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa laskettiin todennäköisyyksiä sille, että tuulivoimalan lavasta irronnut jääpala aiheuttaisi ihmiseen kuolemaan johtavan onnettomuuden (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012). Jääpalan osuminen tielle (tie 200 metrin päässä voimalasta, 100 autoa ja autojen nopeus 60 km/t) aiheuttaa ihmisen kuoleman laskennallisesti kerran 100 000 vuodessa. Irronnut jääpala osuessaan suoraan ihmiseen aiheuttaa kuoleman todennäköisyydellä kerran 500 vuodessa, sillä oletuksella, että ihminen seisoo koko ajan 50–300 metrin

päässä tuulivoimalasta. Laskelmien mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Jään lisäksi tuulivoimalasta voi vakavassa vahinkotilanteessa tippua osa, esimerkiksi salamaniskun tai voimakkaan myrskytuulen seurauksena, mutta tapauksia tunnetaan vain yksittäisiä ja todennäköisyys osan tippumiselle arvioidaan erittäin epätodennäköiseksi.

Paloturvallisuus

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo esimerkiksi mekaanisen rikkoutumisen tai salamaniskun aiheuttamana. Tulipalo voi aiheuttaa omaisuusvahingon lisäksi henkilövahingon voimalan huoltohenkilökunnalle tai ympäristövahingon, jos se sytyttää maastopalon. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on erittäin pieni. Tuulivoimaloiden tulipaloja ennaltaehkäistään sekä passiivisin että aktiivisin keinoin. Suuri osa voimalarakenteista on valmistettu palamattomasta materiaalista, kuten teräksestä, eikä tuulivoimalassa säilytetä ylimääräisiä syttyviä materiaaleja. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on mahdollista asentaa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Kemikaaliturvallisuus

Onnettomuustilanteissa öljy- ja kemikaalivuodot ovat mahdollisia tuulivoimaloista tai niitä huoltavista koneista. Tuulivoimalat voidaan varustaa kaukaloilla, jotka onnettomuustilanteissa ke- räävät vuotavan öljyn tai kemikaalin, sekä esimerkiksi öljynimeytysmateriaalilla. Tapahtuessaan onnettomuudet rajataan ja puhdistetaan ennen kuin se leviää ja aiheuttaa ympäristön pilaantumista. Nykyään käytetään myös ns. ympäristöystävällisiä öljyjä.

Sään ääri-ilmiöt

Ilmastonmuutoksen seurauksena sään ääri-ilmiöt lisääntyvät. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakenteet mitoitetaan huomioiden esimerkiksi myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt siten, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä on erittäin pieni. Puuskaiset myrskytuulet rasittavat tuulivoimaloiden rakenteita ja sen vuoksi voimaloiden automatiikka pysäyttää voimalat, kun myrskytuulet yltyvät riittävästi.

Tuulivoimalat ovat usein lähiympäristönsä korkeimpia kohteita, joten alueelle iskevät salamat iskevät usein tuulivoimaloihin. Voimaloihin asennetaan ukkosenjohdatin, joka ohjaa salamaniskut turvallisesti maaperään. Näin tuulivoimalat voivat parantaa salamaturvallisuutta lähiympäristössä. Jos salamanisku kuitenkin vioittaa tuulivoimalaa, laitoksen automatiikka havaitsee viat ja niihin reagoidaan.

Ilmastonmuutos lisää hellepäivien määrää ja sen myötä metsäpaloriskiä. Metsäpalo saattaisi aiheuttaa vahinkoa tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakenteille, mutta todennäköisyys metsäpalolle arvioidaan pieneksi.

Hankealue ei kuulu Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen tunnistettuihin tulvariskialueisiin, joille on laadittu erilliset tulvariskien hallintasuunnitelmat. Kiiminkijoen tulvariskialue Haukipudas-Ylikiiminki (muu tulvariskialue) sijaitsee hankealueesta lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydellä länteen (SYKE 2024a). Tätä tietoa Kiiminkijoen tulvariskialueista tukee myös Kiiminkijoen vesistöalueen alustava tulvariskiarviointi 2024–2030 (Vesi.fi 2024).

Aurinkovoimalan turvallisuus

Aurinkovoima-alueiden onnettomuudet ovat melko harvinaisia. Lähtökohtaisesti aurinkosähköjärjestelmät ovat oikein asennettuna, asianmukaisesti huollettuna ja käytettynä hyvin turvallisia. Väärin asennettuna, vikaantuessaan tai rikkoutuessaan sähköjärjestelmät voivat kuitenkin aiheuttaa sähköiskun tai tulipalon vaaraa. Myös painava lumikuorma voi vahingoittaa paneeleita, mutta paneelien asennuskulma vähentää lumikuorman muodostumisen riskiä. Jos järjestelmä sisältää akkuja, akuston tulipalotilanteissa voi muodostua myös myrkyllisiä pako-kaasuja, joka pitää huomioida pelastustoiminnassa. Lisäksi metsäpalovaara tulipalotilanteissa metsäisillä alueilla on olemassa. Paneelikentän mahdollisen aluskasvillisuuden osalta tämä huomioidaan esim. palokatkoin, jotta palon leviämiskeskitys on pienempi.

Aurinkovoima-alueiden tulipalotilanteet ovat epätodennäköisiä, mutta riski on olemassa. Näin ollen pelastusjärjestelyistä olisi hyvä neuvotella paikallisen pelastusviranomaisen kanssa jo suunnitteluvaiheessa. Pelastustoiminnan kannalta aurinkopaneelien sijoituksessa tulisi huomioida myös, että aurinkovoima-alueita tulisi voida lähestyä useammasta suunnasta ja kenttä olisi mahdollisuus kiertää raskaalla ajoneuvokalustolla sekä mahdollisuudet päästä paneeliryhmien välille. Sammutustilanteessa on tärkeä huomioida, että vesisade tai sammutusvesi voi lisätä sähköiskun vaaraa. Näin ollen on tärkeää huomioida turvakytkinten sijoittaminen siten, että onnettomuustilanteessa aurinkovoimala saadaan jännitteettömäksi (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024).

Olisi suositeltavaa järjestää myös mahdollisuus sammutusvedelle aurinkovoima-alueilla. Eriliset turvakytkimet tulisi sijoittaa paneelikentän reunalle helposti saavutettavaan paikkaan, riittävälle etäisyydelle aurinkopaneeleista. Sijoituspaikan olisi suositeltavaa olla säältä suojattu (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024). Mahdollisista aitausjärjestelyistä olisi syytä neuvotella paikallisen pelastusviranomaisen kanssa.

Kolmen aurinkovoima-alueella sijaitsevan tuulivoimalan ympärille jätetään vähintään 200 metrin varoalue, jolle ei sijoiteta aurinkovoimalan rakenteita. Tuulivoimalan varjostuksella on vaikutusta aurinkovoimalan tuotantoon. Lisäksi paneeleita saattaa rikkoontua, jos tuulivoimalan lavoista irtoaa jäätä ja lentää paneelikentälle. Paneelikentän lopullinen laajuus ja etäisyys tuulivoimaloihin päätetään tarkemmin rakentamislupavaiheessa, huomioiden sekä tuotanto- että turvallisuuskysymykset.

Sisäisen sähkönsiirron turvallisuus

Sähköturvallisuusmääräykset ohjaavat voimajohdon rakentamista, käyttöä, huoltoa ja kunnossapitoa. Turvallisuusmääräysten täyttäminen edellyttää voimajohdon kunnossapitoa eli esimerkiksi johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja johtoalueen raivaamista määräajoin. Sähkötapaturmat on pitkälti mahdollista välttää noudattamalla turvallisuuteen liittyviä määräyksiä ja ohjeita.

Fingrid (2017) on määritellyt turvaetäisyydet voimajohdon lähellä työskentelyyn. Turvaetäisyys 110 kilovoltin voimajohtoon on viisi metriä virtajohtimesta ("johdosta") voimajohdon sivulla ja kolme metriä johtimen alla. Turvaetäisyys 400 kilovoltin voimajohtoon on sekä voimajohdon sivulla että alla viisi metriä. Myös pylväsalalla, kolme metriä voimajohtopylväistä ja haruksista, on kiellettyä liikkua työkaluilla, kaivaa tai läjittää. Voimajohtoalue pidetään turvallisuussyistä puuttomana, joten metsätyökoneilla ei ole jatkossa tarvetta liikkua voimajohtojen alueella.

Voimajohtopylväät ovat maadoitettuja, joten alueella joka tapauksessa esiintyvät salamat iskevät usein juuri voimajohtopylväiden kautta maahan. Voimajohdot eivät lisää salamointia eivätkä ohjaa ukkospilvien liikkeitä. Maadoituksen avulla salamointi ohjautuu turvallisesti maaperään, joten voimajohdot parantavat salamaturvallisuutta lähiympäristössään. (Fingrid 2021)

Sydämentahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta mahdollista (Korpinen ym. 2012), minkä vuoksi tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkueensa alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä pylväitä.

Maakaapeleiden turvallisuusriskit ovat erittäin vähäiset, kun kaapelointityöt tehdään sähköturvallisuutta koskevien vaatimusten mukaisesti siten, että kaapeleiden asennussyvyys, peittäminen ja mekaaninen suojaus ovat asianmukaisia ja riittäviä. Maakaapelin kohdalla on huomiotava kaivutöihin liittyvät rajoitukset ja turvallisuusmääräykset.

Energiavarastojen turvallisuus

Sähköasemien yhteyteen mahdollisesti rakennettavien energiavarastojen akut sijoitetaan laitetuotintajan edellyttämällä tavalla palamattomalle alustalle. Sähköenergiavaraston sijoituksessa tulee huomioida pelastuslaitoksen näkemykset.

Akut on standardin SFS 6000:2022 mukaan sijoitettava riittävän suojattuun tilaan, jossa on oltava riittävä ilmanvaihto. Sijoittelussa tulee huomioida tulipalon, ilkvallan ja mekaanisen vaurioitumisen vaara sekä akun itsensä aiheuttamat vaarat, kuten jännite tai korroosio. Akkuhuoneet on merkittävä vaarallisesta jännitteestä varoittavalla merkillä sekä avotulen ja tupakoinnin kieltävällä merkillä (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024). Käytännössä ulkopuolisten pääsy energiavaraston alueelle estetään aitaamalla alueet.

Tulipalotilanteissa akustosta voi muodostua myrkyllisiä pakokaasuja, joka pitää huomioida pelastustoiminnassa. Myös metsäpalovaara tulipalotilanteissa on olemassa (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024).

Akun ylilataus, valmistusvirheet ja fyysiset vauriot ja altistuminen korkeille lämpötiloille voivat johtaa esimerkiksi litiumioni-akuissa lämpökarkaamiseen (Thermal runaway -ilmiö). Tällöin hallitsematon lämmöntuotto voi johtaa esimerkiksi tulipaloon tai räjähdykseen. Jos kyseinen tilanne syntyy, voi aiheutua vakavia vahinkoja laitteille ja infrastruktuurille sekä henkilövahinkoja. Näiden riskien tehokas hallinta edellyttää kehittyneitä akkujen hallintajärjestelmiä ja palontorjuntatekniikoita (Tukes 2019).

Sähköenergiavarastointiin ei ole vielä Suomessa laadittu erillisiä turvallisuusohjeita. Yleisesti ottaen akkujen varastoinnissa riskin suuruutta kasvattaa akkujen suuri määrä, koko ja palokuorma akkujen lähistöllä. Energiavarastointi ei lähtökohtaisesti ole kemikaaliturvallisuuslaissa määriteltyä luvanvaraista toimintaa. Energiavarastojen sijoittamisluvassa otetaan huomioon tarvittavien suojaetäisyyksien ja paloturvallisuusmääräysten noudattaminen. Rakentamista valvoo rakennusvalvontaviranomainen, joka voi pyytää lausuntoa pelastusviranomaiselta. Pelastuslaitos valvoo käytönaikaista paloturvallisuutta palotarkastuksilla. (Tukes 2019 ja 2025)

Yhteenveto

- Yleisesti turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan torjua ja lieventää tehokkaasti suunnittelulla, varautumisella ja tiedottamisella.
- Hanke vahvistaa toteutuessaan Suomen sähköntuotantoa.

- Turvallisuuden kannalta merkittävimmät vaikutukset syntyvät tuulivoimapuiston toimintavaiheessa.
- Tuulivoimalat voivat muodostaa katvealueita ja aiheuttaa häiriötä tutka- ja viestintäyhteyksiin. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Puolustusvoimien toimintaan tai lentoliikenteeseen. Hankkeen vaikutukset säätietojen tuottamiselle ja kriittisille viestintäverkoille ovat vähäiset. Mikäli tuulivoimahanke aiheuttaa häiriötä antenni-tv-signaalille, hanketoimija on velvollinen tekemään tarvittavat toimenpiteet häiriöiden poistamiseksi.
- Tuulivoimaloiden jäätämisestä aiheutuva jääheitteiden riski, hankealueella tapahtuvat tulipalot ja toiminnan seurauksena aiheutuvat onnettomuudet arvioidaan epätoennäköisiksi.

9.23 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön sekä terveyteen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa hankkeen kuljetusreiteillä lisääntyvä, erityisesti raskas liikenne voi aiheuttaa tilapäistä viihtyvyyshaittaa kuljetusreittien varrella asuville melun, pölyn ja tärinän vuoksi. Rakennusmateriaalin ohella liikennettä lisäävät työkoneiden ja työntekijöiden kuljetukset. Liikennevaikutusten arvioinnissa esitettyjen arvioiden mukaan (luku 9.16) erityisesti raskaan liikenteen määrät nousevat merkittävästi esimerkiksi yhdystiellä 8361 (Hetekyläntie) hankealueen kohdalla, jonka läheisyydessä on paikoin tiivistä asutusta. Hankkeen rakennusaika on arviolta kaksi vuotta, mutta kuljetusten määrät vaihtelevat ajallisesti rakennusvaiheesta riippuen.

Kaava-alueella tapahtuvat rakennustyöt ja niistä aiheutuvat häiriövaikutukset, kuten melu ja liikenne, voivat ajoittain vaikuttaa viihtyvyyteen muutamilla lähinnä rakennettavia voimaloita sijaitsevilla vapaa-ajan- ja asuinkiinteistöillä. Rakentamisen ajan meluvaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan vähäisiä kiinteistöille kuuluen enintään lähimpien altistuvien kohteiden piha-alueilla ulkona. Mikäli hankealueella louhitaan ja murskataan rakentamisessa tarvittavaa kiviainesta, meluvaikutukset ovat hieman suuremmat. Mahdollisen kiviaineksenoton vaikutukset arvioidaan tarkemmin myöhemmissä suunnittelu- ja luvitusmenettelyissä. Rakennustöiden melu on paikallista ja ajoittuu pääasiassa päiväaikaan.

Rakentamisen aikana kuljetuksista, maanrakennustöistä ja kiviainesten ottamisesta voi aiheutua pölyämistä hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille. Kaava-alueen lähiasutukselle ei arvioida aiheutuvan rakentamistöistä haitallista pölyämistä, koska etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen tai lomarakennukseen on useita satoja metrejä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta tai aurinkovoimalan rakennuspaikasta (lähin asuinrakennus sijoittuu reilun 700 metrin etäisyydelle aurinkovoimalasta).

Hankkeen rakentamisen myötä alueen maisema muuttuu metsänkaadon sekä rakennettavien voimaloiden ja infrastruktuurin vuoksi. Rakentamisaikaisia maisemallisia vaikutuksia muodostuu rakentamiseen ja kuljetuksiin käytettävien alueiden raivaamisesta, tuuli- ja aurinkovoimalan sekä voimajohdon osien kuljettamisesta ja niiden pystyttämisestä. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin varsinaiseen kaava-alueeseen ja ne ovat väliaikaisia ja paikallisia. Korkeat rakentamisaikaiset nosturit saattavat paikoin näkyä kaava-

aluetta laajemmalle alueelle sen ulkopuolelle, mutta metsän peitteisyys kuitenkin pääosin rajaa näkymiä.

Rakentamisvaiheessa liikkumista voidaan joutua väliaikaisesti rajoittamaan aktiivisilla rakennusalueilla turvallisuussyistä, joka aiheuttaa paikallisia rajoitteita myös alueen virkistyskäytölle, esimerkiksi alueella luonnossa liikkumiseen. Rakentamisen aikaisesta melusta ja pölyämisestä voi aiheutua lyhytaikaisia ja paikallisia vaikutuksia rakentamisalueita lähellä oleville virkistyskäyttöalueille, kuten kokemus luonnonrauhan ja virkistysarvojen vähenemisestä. Melu ja muut rakentamisen aiheuttamat häiriöt voivat johtaa myös väliaikaisesti siihen, että metsäkanalinnut, hirvieläimet ja muu riista välttelevät aluetta (FCG ym. 2024). Hanke voi vaikuttaa metsästyksen kielteisesti rakentamisaikana, jolloin metsästykselle saatetaan turvallisuussyistä joutua asettamaan myös tilapäisiä rajoitteita. Metsästyksessä voi olla mahdollista myös hankkeen rakentamisen aikana, kun siitä sovitaan erikseen tapauskohtaisesti hanketoimijan ja metsästäjien kesken.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikaisia meluvaikutuksia selvitettiin melumallinnuksen avulla. Toiminnan aikainen melu aiheutuu pitkälti tuulivoimaloista, eikä esimerkiksi raskasta liikennettä ole merkittävästi huoltotöitä lukuun ottamatta. Huolto- ja korjaustöihin liittyen voi aiheutua tavallisesta toiminnasta poikkeavaa väliaikaista vähäistä melua pääosin työkoneista johtuen.

Melun leviämislaskennan perusteella (ks. luku 9.17) melulle asetetut ohjearvot eivät ylitä minikään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Oulun kaupungin puolella on tasan 40 dB yhden lomarakennuksen kohdalla kaava-alueen länsipuolella (Ojala). Kyseisen lomarakennuksen osalta hanketoimija käy keskusteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta. Ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä.

Pienitaajuisen melulaskennan mukaan sisätilan toimenpiderajat voivat ylittyä Oulun kaupungin puolella yhden lomarakennuksen kohdalla, jonka käyttötarkoituksen muuttamisesta neuvotellaan. Sisätilan toimenpiderajat ylittyvät hankealueen lounaisrajalla sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla ainoastaan 0,4 dB melumallinnustulosten mukaan, eli hyvin vähäisesti.

Kaava-alueella ei ole nykytilassa melua aiheuttavia toimintoja lukuun ottamatta satunnaisesti tehtäviä metsätaloustöitä. Tuulivoimalat luovat alueelle uuden äänilähteen. Erityisesti Oulun kaupungin puolella sijaitseville lomarakennuksille melutason muutos voi olla ajoittain suuri ennestään hiljaisella alueella erityisesti, siellä missä melutaso on ohjearvon tuntumassa. Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea etenkin kaava-alueella ajoittain häiritseväksi ja siten myös viihtyvyyshaittaa aiheuttavaksi, vaikka melun ohje- ja toimenpiderajat alittuisivat.

Aurinkovoimalan inverttereistä kuuluu käytön aikana vähäistä huminaa, mutta ääni vaimenee nopeasti etäännyttäessä aurinkovoimalasta. Lähimmissä altistuvissa asuin- ja lomarakennuksissa äänitaso on todennäköisesti kuultavissa vain hyvin vaimeasti ulkona tietyn säätilan vallitessa. Aurinkopaneeleista ei aiheudu liikenteelle tai asutukselle häiritsevää heijastusvaikutusta.

Tuulivoimaloista aiheutuu lähiympäristöön välkettä, kun auringon valo osuu pyöriviin lapoihin aiheuttaen pyörivän roottorin varjon, joka maan pinnalla koetaan vilkkuvana varjona. Välkettä ei aiheudu paikallaan olevista lavoista tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä tai pilvisellä säällä.

Välkkeen määrä on suurta tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, mutta se vähenee voimakkaasti etäisyyden kasvaessa. Välkkeestä voi aiheutua lievää viihtyvyshaittaa siellä missä sitä havaitaan, ja se voi vaikuttaa esimerkiksi virkistyskokemukseen kaava-alueella liikkuttaessa. Metsä rajoittaa tehokkaasti tuulivoimaloiden näkyvyyttä ja samalla myös välkevaikutusta. Jos metsässä on aukkoja ja tuulivoimalalle on näkyvyyttä, tällöin myös välke erottuu metsässä. Alueella vain toisinaan liikkuvalla välkehäiriö on vähäinen, mutta välke voi häiritä huomattavasti enemmän, mikäli välkettä kokee toistuvasti. Välkemallinnusten perusteella (ks. luku 9.18) vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ohjearvon ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon kahden lomarakennuksen osalta, joista toinen sijoittuu Oulun kaupungin alueelle ja toinen Utajärven kunnan alueelle. Utajärven alueelle sijoittuvan lomarakennuksen osalta myös Saksan päiväkohtainen ja vuotuinen raja-arvo teoreettiselle maksimivälkeelle ylittyy. Oulun kaupungin alueelle sijoittuvan lomarakennuksen osalta hankkeesta vastaava neuvottelee käyttötarkoituksen muuttamisesta. Välkevaikutus Utajärvellä sijaitsevan lomarakennuksen osalta on arvioitu suureksi kielteiseksi, muiden asuin- ja lomarakennusten osalta vaikutus on arvioitu vähäiseksi. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Tässä tapauksessa Utajärvellä sijaitsevaan lomarakennukseen kohdistuvat vaikutukset ovat edellä esitettyä vähäisemmät. Hankkeen vaikutusalueella asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan tällöin kaikkiaan vähäisiksi kielteisiksi.

Maisemavaikutukset voivat aiheuttaa viihtyvyshaittaa riippuen siitä, miten asukkaat ja alueella liikkujat kokevat näkyvät voimalat. Korkeat tuulivoimalat vaikuttavat kaukomaisemaan, kun taas matala aurinkovoimala, voimajohdot ja sähköasema lähimaisemaan. Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoituessa osin erämaiseen ja luonnontilaiseen, osin talousmetsän ja turvetuotantoalueen määrittelemään maisemaan, maisema tulee muuttumaan teollisempaan suuntaan. Koetut maisemavaikutukset riippuvat mm. henkilökohtaisista asenteista sekä hankealueen nykyisestä käyttötarkoituksesta. Maisemallisiin muutoksiin voidaan myös tottua ajan myötä. Viihtyvyshaittaa voi aiheutua paikallisille asukkaille sekä vapaa-ajan asukkaille, mutta lisäksi aluetta esimerkiksi virkistystarkoituksessa käyttäville henkilöille, joille alueen virkistysarvo syntyy erityisesti sen erämaisen luuteen vuoksi.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset muodostuvat voimaloiden suuresta koosta, lapojen pyörivästä liikkeestä sekä lentoestevaloista, jotka näkyvät pimeänä vuorokauden- ja vuodenaikana. Vaikka tuulivoimalan lavat näkyisivät vain osittain, on niiden liike kuitenkin huomiota herättävää. Suuren kokonsa vuoksi tuulivoimaloiden näkyvyysalue on laaja. Yleisesti näkymiä kohti hankealuetta avautuu avoimilta alueilta, kuten vesi-, tie-, kallio, pelto- ja suoalueilta. Merkittävimmät tuulivoimaloiden näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat ilman kosteus, säätila (sade, sumu jne.), valo, etäisyys sekä puuston peittävä vaikutus. Kauempaa katsottaessa on voimaloiden ja katselupisteen väliin jäätävä avointa tilaa, jotta voimalat näkyvät metsänreunan yläpuolella.

Välittömällä vaikutusalueella (noin 0–2 km voimaloista) merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat tuulivoimapuiston alueelle avoimille suoalueille ja järvien rannoille, joilta on näköyhteys voimaloille. Maisemavaikutuksen kokemusta voi lisäksi voimistaa tuulivoimalan melu- ja välkevaikutus tällä alueella. Kaava-alueella voimaloiden näkyvyys jäänee kuitenkin pääosin vähäiseksi sen vuoksi, että puusto katkaisee näkymiä, vaikka voimalat olisivatkin lähellä. Laajat metsäiset vyöhykkeet kaava-alueen ympärillä vähentävät merkittävästi voimaloiden näkyvyyttä välittömässä lähiympäristössä, mikä lieventää vaikutuksia ja voimakkaimmat

vaikutukset jäävät pääosin paikalliseksi. Näkymäalueanalyysin mukaan (ks. luku 9.6) asutukselle suurimmat Mustasuon kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset kohdistuvat 0–2 kilometrin etäisyydellä erityisesti Tynnyrikorven kaava-alueen luoteispuolelle muutamaa asuinraken-
nukseen, joiden osalta maisemavaikutus on arvioitu suureksi.

Lähivaikutusalueella (noin 2–8 km voimaloista) tuulivoimalat voivat olla hallitsevia elementtejä maisemassa, ja voimaloiden liike vahvistaa vaikutusta. Näkymäalueanalyysin mukaan lähivai-
kutusaluetta voimaloita erottuu pääasiassa avoimille suoalueille ja järvien rannoille. Lähivai-
kutusaluetta on Utajärvellä hankealueen etelä-, kaakkois- ja itäpuolella lähes asumatonta. Oulun
kaupungin puolella voimaloita erottuu voimakkaimmin lounaassa Ala-Vuotton, lännessä Joki-
Kokon sekä pohjoisessa Nuorittan alueille. Lisäksi voimaloita erottuu Nuorittajoen ja Kiiminki-
joen rantojen yksittäisille, avoimilla paikoilla sijaitseville asuinpaikoille. Nämä ovat ensisijaisesti
Mustasuon kaavaratkaisun mukaisia voimaloita, ja taustalla voi näkyä Tynnyrikorven kaava-
ratkaisun mukaisia voimaloita. Avointen maisematilojen yhteydessä maisemavaikutus voi olla
paikoin kohtalainen, metsäisillä alueilla katvevaikutuksen vuoksi vähäinen.

Uloimmalla vaikutusalueella (noin 8–15 km voimaloista) avointen maisematilojen yhteydessä
järvenrannoille ja peltoalueille voi yksittäisille katselu- ja rakennuspaikoille erottua useampi
voimala tai voimala-alue hahmottua laajempaan kokonaisuuteen, jolloin maisemavaikutukset
voivat olla kohtalaisia. Esimerkiksi kaava-alueen itäpuolella sijaitsevan Iso-Timosen järvelle
voimalat erottuvat voimakkaasti kuten myös järven itäreunaan rannan tuntumaan. Maisema-
vaikutuksia syntyy myös esimerkiksi Iso Olvasjärvellä ja Marttisjärvellä. Muilta osin uloimmalla
vaikutusalueella maisemavaikutukset on arvioitu vähäisiksi kohtalaisiksi metsävyöhykkeiden
katvevaikutusten ja etäisyyden vuoksi (luku 9.6.). Suurin asutuskeskittymä, johon maisema-
vaikutuksia kohdistuu uloimmalla vaikutusalueella, on Juopulissa Juopulinjärven rannalla han-
kealueen länsipuolella noin seitsemän kilometrin etäisyydellä lähimmistä Mustasuon voima-
loista ja 15 km etäisyydellä Tynnyrikorven voimaloista. Maisemavaikutukset on kuvattu koko-
naisuudessaan luvussa 9.6.

Toimintavaiheessa kaava-alueelle pääsyä ei estetä, lukuun ottamatta aidattua aurinkopanee-
lialuetta, joten alueen **virikistyskäyttö** ja jokaisenoikeuksiin perustuva alueen käyttö on mah-
dollista kuten ennen. Alueelle rakennettu, paranneltu, sekä ympärivuoden kunnossapidettävä
tietöstä palvelee myös alueen virikistyskäyttäjää ja voi siltä osin jopa parantaa virikistyskäytön
mahdollisuuksia alueella. Pitkäaikaista oleilua tuulivoimaloiden läheisyydessä on kuitenkin
syytä välttää talvella tietyn säätyypin aikana lumen ja jään tippumisvaaran vuoksi, jonka riski
kohdistuu pääosin voimalan välittömään läheisyyteen. Jäätämistä aiheuttaa jäätävät sateet
sekä pilvijäätäminen.

Teollisen kokoluokan tuulivoimapuistohankkeen rakentaminen luonnontilaiseen ympäristöön
kuitenkin **muuttaa alueen luonnetta** myös virikistyskäytön näkökulmasta. Tuulivoimapuiston
toiminnan aikaiset häiriövaikutukset (melu, välke, muuttunut maisema) ovat voimakkaimpia
hankealueella, joten hankkeella on kielteisiä vaikutuksia suoraan luonnonrauhaan kytkeyty-
vään virikistysarvoon hankealueella ja sen lähiympäristössä liikuttaessa. Vaikutuksia aiheutuu
myös hankealueen ulkopuolelle, sillä esimerkiksi maisemavaikutukset ulottuvat laajalle alu-
eelle aukeiden näkymäalueiden mahdollistaessa sen. Vaikka maisemavaikutukset eivät ulot-
tuisi esimerkiksi lomarakennusten pihapiiriin, voi niitä syntyä lähijärvillä liikuttaessa, jolloin vir-
ikistyskäyttö voi heikentyä, mikäli henkilölle maisemavaikutus on kielteinen. Vaikutuksen suu-
ruus riippuu ihmisen subjektiivisesta kokemuksesta. Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinko-
voimahankkeen YVA-menettelyn sidosryhmäpalautteen perusteella ainakin osa alueen asuk-
kaista tai alueella liikkujista oli huolissaan hankkeen maisemavaikutuksista.

Hankealueella **metsästäminen** voi jatkua tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Tuulivoiman toiminnan aikaiset vaikutukset riistaan vaihtelevat paikallisten olosuhteiden mukaan (FCG ym. 2024). Suomessa tuulivoiman vaikutuksia elämistöön on tutkittu vain vähän, joten vaikutuksia eri metsästettäviin lajeihin ei tarkkaan tunneta. Tuulivoimalat voivat heikentää joidenkin lajien elinympäristöjä ja lisääntymistä, lisätä törmäyskuolleisuutta tai karkottaa lajeja. Toisaalta osa lajeista voi hyötyä elinympäristön muutoksista, kuten paremmasta ravinnonsaannista tai pienemmästä riskistä joutua saaliiksi. Vaikka riistaeläinten esiintymisen väheneminen ei rajoittaisi alueella metsästämistä, voi tuulivoimapuisto heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa, mikä mainittiin myös YVA-selostuksen aikana toteutetuissa metsästäjähaastatteluissa. Alueen muuttuminen saattaa vaikuttaa luontokokemukseen ja siten vähentää metsästyksen houkuttelevuutta, mikä voi johtaa metsästyksen vähenemiseen alueella. Toisaalta hankealueen parannettu tiestö voi tehdä metsästysalueista helpommin saavutettavia ja siten parantaa metsästyksen edellytyksiä alueella.

YVA-menettelyn aikana saadun sidosryhmäpalautteen mukaan seudulla myös kalastetaan. Sekä rakentamisen hydrologiset vaikutukset että vaikutukset vedenlaatuun jäävät hankealueella ja sen alapuolisissa vesistöissä vähäisiksi, eikä niillä arvioida olevan vaikutuksia alueen kalastukseen. Kalastukseen vaikuttavat kuitenkin hankealueella tuulivoimaloiden häiriövaikutukset (melu, maisema, välke), kuten muuhunkin virkistyskäyttöön, ja kalastusharrastuksen luontokokemus voi heikentyä.

Kaava-alueen läheisiin kyliin hankkeella voi olla vaikutuksia lähinnä maisemavaikutusten kautta. Mikäli hankealueen läheisistä kylistä on tultu liikkumaan hankealueelle, voi asukkaiden virkistyskokemukseen kohdistua heikentäviä vaikutuksia alueen luonteen muuttuessa teolliseen suuntaan. Melu- ja välkevaikutus ei ulotu lähialueen kyliin, mutta lentoestevalot voivat näkyä niillä näkymäsuunnilla, jonne avautuu maisemavaikutuksia.

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeella on myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia, jotka on kuvattu luvussa 9.24. Näiden vaikutusten kautta hankkeella on myös myönteisiä sosioekonomisia vaikutuksia, esimerkiksi kuntatalouden vahvistumisen ja paikallisen elinvoiman lisääntymisen myötä.

Terveys

Tuotantovaiheessa tuulivoima ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita ihmisen terveyteen vaikuttavia päästöjä ilmakehään tai ympäröivään luontoon. Keskeisin tuulivoiman tuotantoon liittyvä mahdollinen terveysvaikutus liittyy meluun, jota tuulivoimalat tuottavat useiden mekanismien kautta merkittävimmän äänen syntyessä roottorien lapojen vuorovaikutuksesta ilman kanssa.

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sekä pientaajuisen melulle taajuusvälillä 20–200 Hz. Melumallinnuksen mukaan (ks. luku 9.17) melulle asetetut ohje- ja toimenpiderajat alitetaan kaikkien asuin- ja lomarakennusten luona Utajärvellä. Utajärven kunnan puolella melusta aiheutuvia suoria terveyshaittoja ei aiheudu.

Utajärven kunnan puolella välkevaikutuksia kohdistuu yhteen lomarakennukseen, joten suoria terveysvaikutuksia ei voida täysin poissulkea. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä

koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Tässä tapauksessa Utajärvellä sijaitsevaan lomarakennukseen kohdistuvat vaikutukset ovat edellä esitettyä vähäisemmät. Hankkeen vaikutusalueella asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan tällöin kaikkiaan vähäisiksi kielteisiksi.

Yhteisvaikutukset

Tynnyrikorven kaava-alueen lähietäisyydelle ei sijoitu toiminnassa olevia tuuli- tai aurinkovoimahankkeita. Suunnitteluvaiheessa on useita hankkeita, joista tässä keskitytään hankealueelle osin suunniteltavaan ja hankkeen sähköverkkoon liittävään Aittovaara–Pyhänselkä-voimajohtoon, Mustasuon kaava-alueeseen sekä lähimpiin, alle kymmenen kilometrin etäisyydelle suunniteltaviin tuulivoimahankkeisiin.

Hankkeiden rakentamisajan vaikutukset viihtyvyyteen ja elinoloihin riippuvat etenkin siitä, ovatko rakentamistoimet ja kuljetukset samanaikaisia. Samaan aikaan rakennettaessa lähialueen liikenteeseen voi kohdistua merkittävästi suurempia vaikutuksia, mutta toisaalta hankkeiden rakentuessa peräjälkeen pitkittyä myös liikennemäärien lisääntyminen alueella. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti ylemmän tieluokan tieverkostoon. Alemman tieverkon yhteyksiä ei juuri käytetä läpikulkuliikenteeseen, joten niillä yhteisvaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Mikäli hankkeita rakennetaan yhtäaikaaisesti, voi virkistyskäyttöalueisiin kohdistua suurempia käyttörajoituksia samaan aikaan.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia voi syntyä suunnitteilla olevien Aittovaaran sekä Ponteman ja Maaselän hankkeiden kanssa. Vaikutukset korostuvat lähivaikutusalueella sekä ulommalla vaikutusalueella noin 15 kilometriin saakka kaava-alueesta (ks. luku 9.26.1). Yhteisvaikutukset painottuvat avoimille suoalueille ja järville, joille voimaloita voi erottua useasta eri suunnasta. Maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä alueen virkistyskäyttöön erämaisen maiseman luonteen muuttuessa, jos tuulivoimaloita näkyy maisemassa. Muutos maisemassa koetaan yksilöllisesti ja siten vaikutuksen voimakkuus riippuu kokijasta. Asutuille alueille yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

Terveysvaikutusten osalta yhteisvaikutuksia syntyy Mustasuon kaava-alueen kanssa. Oulun kaupungin puolella yhden lomarakennuksen kohdalla melun keskiäänitason LAeq tulos ylittää yöajan ohjearvon 40 dB ja yhden asuinrakennuksen kohdalla tulos on yöajan ohjearvon tasolla 40 dB. Ylitys on myös pienitaajuisen melun toimenpiderajassa yhden lomarakennuksen osalta Oulun kaupungin puolella. Oulun kaupungin puolella terveyshaittojen mahdollisuutta ei voida poissulkea ohje- ja toimenpiderajojen ylittävien loma- ja asuinrakennusten osalta. Mikäli Oulun kaava-alueen länsiosassa sijaitsevan lomarakennuksen käyttötarkoitus muuttuu tai rakennus siirretään uudelle sijainnille, jossa melulle asetetut ohje- ja toimenpiderajat eivät ylity, terveyshaittojen riski on vähäinen, sillä melumallinnusten tulokset ovat raja-arvojen tuntumassa kahdella muulla mainitulla asuin- ja lomarakennuksella. Melu voi aiheuttaa stressiä ja heikentää koettua hyvinvointia. Pitkäkestoinen häiritsevyys voi yhdessä muiden kuormitustekijöiden kanssa myötävaikuttaa epäsuorien terveysvaikutusten syntymiseen.

Muiden lähimpien, vajaan kymmenen kilometrin etäisyydelle suunniteltavien hankkeiden meluvaikutukset eivät yllä Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin, joihin meluvaikutuksia on tarkasteltu. Aittovaara-Pyhänselkä voimajohtoon rakentamisesta voi aiheutua väliaikaista yhteisvaikutusta melun osalta, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan aikaan Tynnyrikorven hankkeen kanssa. Vaikutukset kohdistuvat lähialueen virkistyskäyttöön.

Välkkeen yhteisvaikutuksia voi syntyä Mustasuon kaava-alueen kanssa. Oulun kaupungin puolella välkkeen mallinnuksessa käytetyt Ruotsin 8 tunnin ohjearvot ylittyvät kolmen lomarakennuksen kohdalla. Yhden lomarakennuksen osalta hankkeesta vastaava neuvottelee rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta. Terveyshaittojen mahdollisuutta ei voida poissulkea suositus- ja raja-arvot ylittävien lomarakennusten osalta. Muiden hankkeiden kanssa välkkeen yhteisvaikutuksia ei synny. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli kuuden kilometrin etäisyydelle, ja välkevaikutus ulottuu enintään kolmen kilometrin etäisyydelle.

Tynnyrikorven kaava-alueen itäpuolelle sijoittuu suunniteltu Viinivaaran vedenottohanke. Viinivaaran vedenottohankkeella on arvioitu olevan kohtalaisia vaikutuksia Sorsuanojan kalastoon, mutta Sorsuanojan kalataloudellinen merkitys on arvioitu vähäiseksi (Aluehallintovirasto 2023). Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset kalastoon ja siten kalastukselle on arvioitu jäävän vähäisiksi.

Erityisesti tuulivoimaan liittyvistä huolista, uskomuksista ja koetuista riskeistä kumpuavat subjektiiviset terveysvaikutukset voivat korostua useiden hankkeiden yhteisvaikutusten seurauksena. Tutkimusten mukaan tällaisia vaikutuksia esiintyy yleisemmin henkilöillä, jotka kokevat tuulivoimalat häiritsevinä ja suhtautuvat tuulivoimaan kielteisesti. Muita terveysvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksena.

Yhteenveto

- Rakennusvaiheessa lisääntyvästä raskaasta liikenteestä voi aiheutua tilapäistä melu- ja viihtyvyyshaittaa hankkeen liikennereittien läheisyydessä sijaitsevalle asutukselle. Kaava-alueella rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat aktiivisten rakentamipaikkojen läheisyyteen ja vaikutuksia voi syntyä lähinnä alueen virkistyskäyttöön väliaikaisten käyttörajoitusten ja rakentamisen aikaisen häiriövaikutuksen vuoksi. Metsästyksen edellytykset voivat heikentyä tilapäisesti, sillä riistaeläimet saattavat vältellä rakentamisaluetta.
- Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta noin kaksi vuotta. Vaikutusten voimakkuus, kuten lisääntyvän liikenteen aiheuttama häiriövaikutus, voi vaihdella rakentamisen eri vaiheissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteiseksi.
- Toiminnan aikana hankkeen vaikutukset kohdistuvat erityisesti kaava-alueen välittömässä läheisyydessä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin, jotka sijaitsevat pääosin Oulun kaupungin puolella. Kokemukset melusta, maiseman muutoksesta, lentoestevaloista ja välkkeestä voivat heikentää elinoloja ja viihtyvyyttä. Tuulivoimalat tuovat aikaisemmin pääosin hiljaiselle kaava-alueelle uuden äänilähteen ja muutos voidaan kokea suurena, vaikka melulle asetetut ohjearvot eivät ylittyisi. Kokemukset melun häiritsevyydestä ja esimerkiksi maiseman muuttumisesta ovat usein yksilöllisiä, jolloin myös vaikutuksen suuruus vaihtelee.
- Utajärvellä maisemavaikutuksia kohdistuu lähinnä yksittäisiin lomarakennuksiin ja avoimille suo- ja järviolueille. Viihtyvyyshaittaa voi aiheutua paikallisille asukkaille, mutta myös aluetta virkistystarkoituksessa käyttäville henkilöille, joille alueen virkistysarvo syntyy erityisesti sen luonnonmukaisen luonteen vuoksi.
- Toiminnan aikana kaava-alueen virkistyskäyttöön ei kohdistu rajoituksia, mutta on todennäköistä, että virkistysarvot heikentyvät alueen luonnonmukaisen luonteen muuttuessa, voiden vaikuttaa kielteisesti virkistyskäyttöön, kuten metsästykseseen, marjastukseen ja luonnossa liikkumiseen. Alueen maankäytön muutoksen myötä

luonnontuotteiden keräilyyn ja virkistykseen mahdollisesti käytettyä metsäalaa poistuu käytöstä 104 ha. Alueelle rakennettu, paranneltu, sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö palvelee kuitenkin myös alueen virkistyskäyttäjää ja parantaa siltä osin alueen saavutettavuutta ja esimerkiksi marjastuksen edellytyksiä.

- Tuulivoimamamelulle asetetut ohjearvot eivät ylitä lähimpien asuin- tai lomarakennusten luona Utajärvellä.
- Utajärven kunnan puolella välkevaikutuksia kohdistuu yhteen lomarakennukseen, joten suoria terveysvaikutuksia ei voida täysin poissulkea. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Hanke toteutetaan siten, ettei siitä aiheudu suoria terveysvaikutuksia
- Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeella on myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia ja siten välillisiä myönteisiä sosioekonomisia vaikutuksia esimerkiksi paikallisen elinvoiman lisääntymisen myötä.
- Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pitkäaikaisia, hankkeen elinkaaren kestoisia, mutta ne päättyvät hankkeen toiminnan loputtua. Hankkeen vaikutusten kohteena olevien asukkaiden määrä on kohtalainen ja asutus keskittyy pääosin Oulun kaupungin puolelle, jonkin verran myös Pudasjärvelle. Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan merkittävyydeltään pääosin vähäisen kielteiseksi.
- Niiden lomarakennusten osalta, joihin Tynnyrikorven ja Mustasuon voimaloiden yhteisvaikutuksesta kohdistuu melu- ja välkevaikutuksia ohje- ja toimenpiderajojen ylityessä, arvioidaan vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen suureksi kielteiseksi. Välkevaikutusten huomioimista ja vähentämistä koskien osayleiskaavassa on annettu yleismääräys, jota soveltamalla Tynnyrikorven voimalat eivät aiheuta merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen tai loma-asutukseen. Hankkeen vaikutusalueella asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan tällöin kaikkiaan vähäisiksi kielteiseksi.

9.24 Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin

Hankkeella on sen elinkaaren aikana merkittäviä työllisyysvaikutuksia. Suomen Hyötytuulen aluetaloustutkimuksen perusteella työllisyysvaikutus tuulivoiman elinkaaren aikana Suomessa on 16 htv/MW (Suomen Hyötytuuli Oy 2026). Suomen vuonna 2019 käytössä olleen tuulivoimakapasiteetin 2 000 MW työllistäväksi vaikutukseksi on arvioitu 55 800 henkilötyövuotta (htv) arvioiden elinkaareksi 20 vuotta (Suomen Tuulivoimayhdistys 2019). Työllisyysvaikutuksista kolme prosenttia kohdistuu suunnitteluun, 23 prosenttia rakentamiseen, 72 prosenttia käyttöön ja 2 prosenttia purkuun. Tuulivoimatuotannon osuus tästä määrästä on 2 600 htv ja kerrannaisvaikutuksina työvoimatarve muille toimialoille on 53 200 htv. Kerrannaisvaikutuksina tarkoitetaan muilla toimialoilla tapahtuvan kysynnän muutoksen aiheuttamaa työvoimatarvetta, esimerkiksi raaka-aineiden tuotantoon, liikkeenjohdon palveluihin sekä tutkimukseen ja kehittämiseen. Pohjois-Pohjanmaan liiton (2018) tekemässä selvityksessä arvioitiin tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan (yksikköteho 3,3 MW) tuulivoimapuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Pohjois-Pohjanmaan liiton (2018) selvityksen mukaiselle tuulivoimapuistolle rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat noin 200 henkilötyövuotta Suomessa. Toiminnan aikana vuosittainen henkilötyötarve on noin 30 henkilötyövuotta. Pohjois-Pohjanmaan liiton (2023b) tekemän selvityksen mukaan

alueellinen työllisyys vuosittain 15 tuulivoimalan tuulivoimapuistolle on suunnitteluvaiheessa 2 htv, rakennusvaiheessa 56 htv, käyttövaiheessa 4 htv ja purkuvaiheessa 17 htv.

Aurinkovoiman työllisyysvaikutuksia on tutkittu vähemmän. Suomen ympäristökeskuksen puhtaan energiasiirtymän investointien talous-, työllisyys- ja ympäristövaikutusten arvioinnin palvelun mukaan teollisen kokoluokan aurinkovoimalan investointivaiheen välittömät ja kerrannaiset työllisyysvaikutukset ovat Pohjois-Pohjanmaalla 1,8 htv/MW, keskittyen kaupan, rakentamisen sekä koneiden ja laitteiden asennus- ja huoltopalveluiden sekä konepaja- ja metallituoteteollisuuteen (SYKE 2026). Aurinkovoimalan käytön aikaiset työllisyysvaikutukset ovat vähäisiä (Forus 2023). Aurinkovoiman rakentamisessa ja purkamisessa hyödynnetään tavallisesti paikallista työvoimaa (Forus 2023, Suomen uusiutuvat ry n.d.a).

Taulukossa (Taulukko 9-11) on esitetty suuntaa antava arvio Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaistyöllisyysvaikutuksista Suomessa ja alueellisista työllisyysvaikutuksista edellä esitettyjen työllisyysvaikutusarvioiden pohjalta. Luvut on esitetty erikseen Tynnyrikorven osuudelle ja koko hankkeelle. Laskelmassa suunnitteluvaiheen pituudeksi on oletettu 5 vuotta, rakennusvaiheen pituudeksi 2 vuotta, käyttövaiheen pituudeksi 30 vuotta ja purkuvaiheen pituudeksi vuosi. Edellä esitettyjen selvitysten tuulivoimaloiden määrät ja tehot on muutettu laskennassa vastaamaan Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimapuiston lukuarvoja (6–10 MW), olettaen tuulivoimaloiden tehoksi 8 MW. Aurinkovoiman työllisyysvaikutuksen on arvioitu olevan investointivaiheessa (rakentaminen) 1,8 htv/MW, josta on arvioitu edelleen elinkaaren aikaisen suunnittelun, käytön ja purkamisen työllisyysvaikutukset. Vaikutusten arvioidaan jakautuvan elinkaaren eri vaiheisiin painottuen rakentamis- (50 %) ja suunnitteluvaiheeseen (30 %). Käytön ja purkamisen aikana työllisyysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi (10 %). Näin arvioiden aurinkovoiman elinkaaren aikainen kokonaistyöllisyysvaikutus olisi noin 453 htv. Aurinkovoiman alueellisen työvoiman osuudeksi suunnitteluvaiheessa on arvioitu 10 prosenttia mukaillen tuulivoiman työllisyys selvitysten (Suomen Tuulivoimayhdistys 2019, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b) mukaan laskettua alueellisen työvoiman osuutta. Muissa elinkaaren vaiheissa aurinkovoiman alueellisen työvoiman osuus on arvioitu merkittävästi suuremmaksi verrattuna tuulivoimaan, 80 prosenttia.

Taulukko 9-11. Arvio Mustasuo-Tynnyrikorven kaavaluonnosten mukaisen tuuli- ja aurinkovoimahankkeen työllistävyydestä huomioiden kerrannaisvaikutukset muilla toimialoilla (htv=henkilötyövuotta). Sulkujen edessä oleva luku on kokonaistyöllisyys ja suluissa esitetty luku alueellinen työllisyys.

Työllisyys	Tynnyrikorven kokonaistyöllisyys (alueellinen työllisyys) (htv)	Mustasuo-Tynnyrikorpi yhteensä kokonaistyöllisyys (alueellinen työllisyys) (htv)
Suunnittelu	300 (30)	550 (60)
Rakentaminen	1 350 (370)	3 250 (650)
Käyttö	5 120 (210)	14 040 (510)
Purku	150 (70)	310 (110)
Yhteensä	6 920 (680)	18 150 (1 330)

Hankkeen rakentamisen aikaisia työllisyysvaikutuksia kohdistuu erityisesti alihankintapalveluihin, esimerkiksi puuston poistoon ja raivaukseen, maanrakennustöihin ja maanajoon, betonin

valmistukseen, kuljetukseen ja levitykseen, erilaisiin rakentamisen ja asentamisen palveluihin, majoitus- ja ruokailupalveluihin, huolto-, korjaus- ja vuokrauspalveluihin sekä kunnossapitoon ja vartiointiin. Erityisesti hankealueen valmistelevia ja ylläpitotöitä voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen. Paikallisen työvoiman hyödyntämisen osuus eri tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa kuitenkin vaihtelee esimerkiksi sen mukaan, minkälaista palvelutarjontaa paikallisilla yrityksillä on. Hankinnoilla voi olla merkittäviä vaikutuksia alueen ja sen yritysten elinvoimaisuuteen. Sastresan ym. (2009) mukaan noin puolet tuulivoimaan työllistyvistä ihmisistä ovat erityisalojen osaajia, noin viidesosa on keskitason koulutusta vastaavissa tehtävissä ja noin kolmasosa työskentelee tehtävissä, jotka eivät vaadi erityisosaamista tai -koulutusta. Hankekuntien toimialapaikkojen (Taulukko 6-3) mukaan Utajärven palvelutarjonta keskittyy metsätalouden ja puunkorjuun, tieliikenteen tavarakuljetusten ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluihin, joiden toimipaikkoja on kuitenkin rajallisesti. Naapurikunnissa palveluntarjoajia on enemmän. Elinkaaren päättyessä, kun rakenteet puretaan, työvoimatarpeet ovat pitkälti vastaavia kuin rakentamisen aikana. Työllisyysvaikutuksia kohdistuu erityisesti rakentamiseen, teollisuuden, kaupan alalle, energia- vesi- ja jätehuollon aloille sekä muille aloille, kuten julkiseen hallintoon ja sosiaali- ja terveystalouteen (Suomen Tuulivoimayhdistys 2019).

Työllisyysvaikutukset ovat suurimpia toiminnan aikana. Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa suoraa työvoimatarvetta on erityisesti tukipalveluille, koneiden ja laitteiden huoltamiseen, korjauksiin ja asennuksiin sekä esimerkiksi energia- ja jätehuoltoon, koulutukseen, sekä sosiaali- ja terveystalouteen. Kerrannaisvaikutusten kautta toimialat monipuolistuvat, sisältäen esimerkiksi myös alkutuotannon, teollisuuden ja rakentamisen, rahoitus- ja vakuutustoiminnan sekä kiinteistötoimialan palveluita. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2019) Aurinkovoiman käyttövaiheen työvoimatarve on pientä vähäisten huoltovaatimusten vuoksi ja kohdistuu elinkaareltaan aurinkovoimalan käyttöikä lyhyempien osien, kuten inverttereiden vaihtoon (Motiva n.d.). Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu lisäksi esimerkiksi tiestön, rakennelmien ja sähköverkon ylläpidosta. Muun muassa huoltotiestä pidetään aurattuna läpi talven. Kunnossapitopalvelut ovat esimerkki paikallisen työvoiman tarpeesta. Myös voimaloiden huollossa on monta tasoa, joista nopean vasteajan tiimin tulee sijaita aina lähellä tuulivoimapuistoa. Erityisosaamista vaativa voimalakohtainen osaaminen tulee tuulivoimavalmistajalta, mutta muussa tuulivoimapuiston toimintaan liittyvässä huollossa ja kunnossapidossa voidaan käyttää mahdollisuuksien mukaan myös paikallista työvoimaa.

Sekä hankepaikkakuntien Oulun ja Utajärven että läheisen kaupungin Pudasjärven työpaikkatarjonta kattaa melko hyvin alueen työllisten tarpeen, sillä alueilla on korkea työpaikkaomavaraisuus (Taulukko 6-2). Hankepaikkakunnilla ja Pudasjärvellä on kuitenkin myös työttömiä, joiden on mahdollista työllistyä suoraan tai välillisesti hankkeen myötä. Etenkin Oulussa ja myös Pudasjärvellä työpaikkoja, joihin ihmiset tavallisesti työllistyvät tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden työvoimatarpeen myötä. Koska Utajärvellä on olemassa vähemmän toimipaikkoja, joihin tämän kaltaiset hankkeet tavallisesti työllistävät ihmisiä, työllisyysmahdollisuudet painottuvat uusien yritysten perustamiseen.

Alueella sijaitseviin elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat merkittävimmin metsätalouteen poistuvan metsäalan vuoksi, jolloin metsätalouden harjoittaminen näillä alueilla estyy. Metsäalaa poistuu Tynnyrikorven alueelta noin 104 hehtaaria ja yhteensä Mustasuo-Tynnyrikorven alueelta noin 300 hehtaaria. Muilta osin hankealuetta voidaan hyödyntää metsätaloudessa hankkeen toiminnan ajan kuten ennenkin. Rakentamisvaiheessa rakennusosien kuljetuksista ja tuulivoimaloiden pystytyksistä johtuen voi aiheutua tilapäistä haittaa kiinteistöille kulkuun, mutta parannettava tiestö voi edistää jatkossa puunkorjuun mahdollisuuksia.

Matkailupalveluiden harjoittaminen hankealueen läheisyydessä ei esty hankkeen toteuttamisen seurauksena. Majoituspalvelut voivat tarjota palveluitaan ulkopaikkakuntalaiselle työvoimalle hankkeen rakentamisen aikana. Kauemmas sijoittuviin luontomatkailupalveluihin rakentamisesta ei aiheudu suoria vaikutuksia, mutta vaikutuksia voi syntyä kaikista luontoon ja ympäristöön kohdistuvista muutoksista. Esimerkiksi matkailuimagon muuttuminen ja alueeseen liitetty aineettomat arvot voivat muuttua kauempanakin hankealueesta. Korkeiden tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat yltää paikoin yli 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista, jolloin luonnonmaisema muuttuu laajalta alueelta. Lähin luontomatkailupalveluiden tarjoaja, Vuoton Joutsen, sijoittuu Iso-Vuotungin järven pohjoisrannalle, josta ei ole näkymäalueanalyysin mukaan avointa näkymäyhteyttä tuulivoimapuistoon eikä sinne siten aiheudu maisemavaikutuksia (ks. luku 9.6). Maisemavaikutuksia aiheutuu avointen näkymien yli, esimerkiksi vesi-, tie- ja suoalueilta, joten maisemavaikutuksia voi kuitenkin aiheutua matkailupalveluiden hyödyntämille alueille ja reitistöille. Tyypillistä on, että matkailijat kokevat vaikutukset yksilöllisesti henkilökohtaisten asenteidensa mukaan. Hankkeen on mahdollista muokata alueen elinkeinorakennetta sen koko elinkaaren ajan, riippuen syntykö alueelle uusia työpaikkoja vastaamaan hankkeen vaatimiin palvelutarpeisiin. Luontoliven toiminta perustuu sen kuvaaman alueen luontoon ja siellä esiintyvään lajistoon, mihin hankkeella voi olla vaikutuksia, vaikuttaen myös Luontoliven toimintaan heidän tuottamansa sisällön kautta. Eläimet voivat esimerkiksi lajista riippuen karttaa rakentamis- ja niiden lähialueita lisääntyvän liikenteen ja melun vuoksi tai toiminnan aikana avoimempia voimalapaikkoja. Esimerkiksi linnustoarvion (ks. luku 9.12) mukaan hankkeesta aiheutuu suuria tai kohtalaisia toiminnan ja rakentamisen aikaisia vaikutuksia linnustoon. Laajalla hankealueella vaikutukset voivat vaihdella voimakkaasti eri sijainneissa, esimerkiksi rakentamispaikoilla ja metsäisinä pysyvillä voimaloiden välisillä alueilla.

Elinkeinoin kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen suunnittelun, rakentamisen ja toimintavaiheen aikaisella vuoropuhelulla hankevastaavan ja paikallisten elinkeinojen edustajien välillä. Maanomistajien metsätalouteen kohdistuvien vaikutusten kattamiseksi maksetaan kohtuulliset korvaukset kattamaan tulonmenetyksiä, jonka on tarkoitus poistaa elinkeinon harjoittamisen rajoituksista aiheutuvat vaikutukset henkilön toimeentuloon. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä alueella olemassa oleva infra (tie- ja sähköverkosto) voidaan pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman pitkälti niin, että myös maanomistajille kohdistuu myönteisiä vaikutuksia. Esimerkiksi uuden tuulivoimapuiston luvittaminen alueelle on mahdollista. Purkamisen jälkeen alueita voidaan ennallistaa myös takaisin metsätalouskäyttöön. Hankkeen hyväksyttävyyttä edistävää olisi työllisyysvaikutusten mahdollisimman voimakas paikallinen kohdentuminen.

Yhteisvaikutukset

Mustasuo-Tynnyrikorven lähiympäristöön ei sijoitu muita toiminnassa olevia tuuli- tai aurinkovoimaloita, joiden kanssa muodostuisi yhteisvaikutuksia. Hankkeesta 10–20 kilometrin etäisyydelle suunnitellaan useita hankkeita. Niiden toteutuessa alueelliset työllisyysvaikutukset voivat lisääntyä merkittävästi luoden kertaantuvia yhteisvaikutuksia. Alueen elinkeinoin, metsätalouteen ja luontoon perustuviin elinkeinoin, puolestaan kohdistuu kertaantuvia kielteisiä yhteisvaikutuksia samankaltaisten hankkeiden toteutuessa, sillä esimerkiksi alueellisesti poistuva metsäala kasvaa, rajoittaen metsätalouden tai luontomatkailun harjoittamista näillä alueilla. Matkailunäkökulmasta erityisesti luontomatkailutoiminnalle voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia, jos alueen maisema ja matkailijoiden kokemus luonnontilaisesta alueesta muuttuu usean hankkeen myötä voimakkaammin kuin yhden hankkeen myötä. Vaikka hankkeet eivät suoraan estä alueiden hyödyntämistä matkailuun, voi alueen imago muuttua, mikäli useampi

hanke sijaitsee lähekkäin ja ne muodostavat esimerkiksi maisemallisia yhteisvaikutuksia. Eri-
tyisesti matkailutoiminnot, jotka sijoittuvat useiden hankkeiden keskelle, voivat kokea merkit-
tävimpiä vaikutuksia. Tällöin yhteisvaikutukset voivat muodostua suuremmiksi, kuin yksittäis-
istä hankkeista aiheutuvien vaikutusten summa olisi.

Yhteenveto

- Hankkeella on merkittäviä myönteisiä työllisyysvaikutuksia. Työllisyysvaikutukset ovat kerrannaisvaikutukset huomioiden jopa 18 150htv yhteensä Mustasuo-Tynnyri-
korven hankkeen elinkaaren ajalta, ollen suurimmat hankkeen toiminnan aikana. Alue-
elliset työllisyysvaikutukset voivat olla Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen elinkaa-
ren ajalta arviolta 1 330 htv.
- Hankkeen toteuttaminen työllistää monipuolisia palveluntarjoajia. Paikalliset elin-
keinotoimijat voivat tarjota palveluitaan hankkeen elinkaaren läpi. Lisäksi hankkeella
on potentiaalia synnyttää alueelle uusia toimijoita aloille, joita hanke työllistää.
- Paikallisiin elinkeinoin hin kohdistuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Elinkeinojen har-
joittaminen alueella ei esty. Metsätalouden harjoittaminen rajoittuu vähäisesti alu-
eilla, joille sijoittuu hankkeen rakenteita ja puustoa poistetaan. Toisaalta hanke tuo
metsätalouden harjoittajille tasaista tuloa puiden myynnistä saatavien tulojen lisäksi
ja helpottaa metsänhoitotöitä ja korjuuta parantamalla alueen metsätieverkostoa.
- Luontomatkailuun, mikäli se kohdistuu hankealueen läheisyyteen, voi kohdistua kiel-
teisiä vaikutuksia riippuen matkailijoiden henkilökohtaisista näkemyksistä luonnonti-
laisen alueen muuttumisesta teolliseen käyttöön ja sen vaikutuksista matkailupalve-
luiden hyödyntämiseen. Myös mahdollinen luontomatkailun kehittäminen lähialueilla
voi jäädä hankkeen myötä vähäisemmäksi. Luontoliven toimintaan voi kuvauspai-
kasta riippuen kohdistua vaikutuksia luonnonympäristön muutoksen ja alueella esiin-
tyvän lajiston myötä.

9.25 Vaikutukset porotalouteen

Vaikutusten muodostuminen

Porojen vuosikierto (laidunkierto, Paliskuntain yhdistys 2026, Ramboll / Megatuuli Oy 2020):

- syksy/syystalvi: rykimäaika, siirrytään kohti talvilaitumia (erotusaitaan ke-
rääminen, kuljetusreitit pitkin)
- talvilaitumet (tarvittaessa ruokintaa)
- keväällä vasominen ja siirtyminen kesälaitumille

Poronhoitotöissä käytetään aina hyväksi porojen luontaista laidunkiertoa. Tämä tarkoittaa sitä, että poronhoitotöitä tehdään sen mukaan, miten porot luontaisesti kulkevat alueiden kautta tai kerääntyvät niille. Porot kulkevat mieluiten vastatuuleen ja saavat näin tietoa siitä, mitä edessä on. Porojen kuljettaminen on herkkää häiriöille eikä se onnistu pakottamalla: jos matkalla tulee yllätyksiä (esteitä, liikkuvia ihmisiä, koneita, koiria, hajuja yms.) tokka voi helposti hajota ja se joudutaan kokoamaan uudestaan. Porojen kokoaminen ja kuljettaminen erotuksiin edellyttää työtä ja työvoimaa, ja ylimääräinen työ lisää kustannuksia ja vaikuttaa elinkeinon kannattavuuteen. Myös porojen pysyminen paliskunnan alueella on lakisääteistä ja jos vaikutetaan porojen liikkumiseen muiden paliskuntien alueelle tai poronhoitoalueen ulkopuolelle, aiheutuu lisätyötä ja kustannuksia porojen paimentamisesta ja kuljettamisesta oman paliskunnan alueelle.

Vuosikierrossa vaikeiden alueiden yli kulkeminen voi vaikeuttaa poronhoitoa: esim. voimajohtoaukean poikki kulkeminen voi olla hankalaa, tai tietyissä tilanteissa voimajohtoaukeaa pitkin kulkeminen voi auttaa poronhoitoa. On myös tutkimustuloksia, että porot saattavat pelätä voimajohtoja ja nähdä ultraviolettivaloa, jota syntyy voimajohdoista (Tyler ym. 2014).

Kevättalvella ja alkukesällä vasallisten vaadinten on tutkimuksissa todettu olevan ihmistoiminnalle herkkiä. Porojen häiriintymiseen vaikuttaa sukupuoli, vuodenaika sekä se, missä määrin poro on tottunut ihmistoimintaan. Myös tokan koko voi vaikuttaa (suuressa tokassa siedetään enemmän häiriötä).

9.25.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana melu, liikenne ja ihmistoiminta kasvavat voimakkaasti alueilla nykytilanteeseen nähden. Rakentamisen aikaiset muutokset ja häiriöt aiheuttavat poroille varsin todennäköisesti tuulivoimaloiden alueen välttämistä, ainakin kulloinkin rakennettavan alueen osalla. Porojen siirtyminen pois nykyisiltä alueilta johtaa mahdollisesti siihen, että rakentamisaikana poronhoitoa joudutaan järjestämään alueella uudelleen, mikä vaatii työtä, aiheuttaa lisäkustannuksia, sekä edellyttää mahdollisesti uusia poronhoidon rakenteita. Laidunpaineen lisääntyminen uusilla alueilla voi johtaa ristiriitoihin paliskuntien sekä ympäröivien yhdyskuntien ja muiden elinkeinojen välillä.

Rakentamisvaiheessa liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa liikennekolarien vuoksi suoria poromenetyksiä.

Rakennusaikainen haitta on väliaikaista ja kestoaltaan kohtalaisen lyhytaikaista. Rakentaminen kestää kokonaisuudessaan noin parin vuoden ajan, ja rakentamisen aikaan sisältyy myös pitkiä hiljaisia kausia ja alueita. Häiriöalue jää melko paikalliseksi rakennuspaikkojen ja tiestön lähiympäristöön ja rakentamista vaiheistettaessa koko alueelle ei kohdistu kerralla vaikutuksia. Vaikutusalueesta huolimatta lähiympäristöön arvioidaan jäävän riittävästi tilaa porojen väistää rakennusaikaista toimintaa, jos niiden sietokyky häiriötekijöihin ylittyy.

9.25.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melu, liikenne ja ihmistoiminta vähenevät merkittävästi tuulivoima-alueilla rakennusvaiheen jälkeen, sillä toiminnan aikana alueelle tehdään satunnaisia huoltokäyntejä sekä aurataan teitä lumiseen aikaan. Voimaloiden toteuttamisen kautta alueen tiestö laajentuu ja käytettävyys parantuu, mikä voi lisätä ihmistoimintaa alueella vähäisessä määrin.

Ihmistoiminnan lisääntymisen lisäksi tuulivoima-alueilla porojen elinympäristöihin kohdistuu häiriötä voimaloista lähtevästä melusta, voimaloiden lapojen aiheuttamasta valon ja varjon välkkeestä sekä voimaloiden ja erityisesti lapojen liikkeen ja lentoestevalojen näkymisestä maisemassa. Häiriön lisääntyminen elinympäristöissä voi näkyä porojen kasvavina stressitasoina tai häiriöalueiden välttelyinä. Mallinnusten perusteella meluvaikutukset keskittyvät hankealueen rajojen sisäpuolelle lukuun ottamatta hankealueen pohjoispuolella olevaa aluetta, jonne 40 dB meluvyöhyke jonkin verran ulottuu. Toisaalta meluvyöhykkeet eivät yllä hankealueen lounais- ja etelärajalle saakka. Välkevaikutukset kohdistuvat mallinnusten perusteella kuta kuinkin samoille alueille kuin meluvaikutukset. Voidaan olettaa, että melusta ja välkkeestä johtuva porojen välttämiskäyttäytyminen rajoittuu osayleiskaava-alueen sisäpuolelle.

Melusta ja välkkeestä poiketen näkyvyys- ja maisemavaikutukset ulottuvat kauemmaksi ja laajemmalle alueelle voimaloista. Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin suon ja metsäsaarekkeiden mosaiikkia. Voimalat näkyvät avarassa suomalaismassa kauas. Lähialueilla on

myös metsäalueita, jonne voimalat eivät näy ja joiden kautta kulkee alueiden halki suojaisia reittejä. Huomattava on, että maisemavaikutukset ulottuvat myös viereisen Kollajan paliskunnan puolelle, jossa on niin ikään laajoja suoalueita ja turvetuotantoalueita.

Merkittävimmät vaikutukset hankkeen häiriöalueilla arvioidaan olevan porojen vasoma- ja kesälaidunten käyttöön. Tuulivoimalat voivat liikkuvina ja ääntä aiheuttavina elementteinä vaikuttaa alueen käyttöön jatkossa ainakin niillä osilla, joihin voimalat näkyvät. Porovaatimet todennäköisesti siirtävät nykyisiä vasomispaikkojaan kauemmas voimaloiden häiriöalueista, mutta vastaavaa ympäristöä ulottuu melko laajasti häiriöalueiden ulkopuolelle esimerkiksi Olvassuon läheisyyteen. Vaatimet voivat myös päätyä hyödyntämään voimala-alueita eri aikaan myöhemmin kesällä rakkäaikaan. Vaikutukset porojen laidunten käyttöön tuulivoimaloiden toiminnan aikana ovat kielteisiä, sillä tuulivoimaloiden häiriövaikutukset kohdistuvat kevät- ja kesälaidunalueille, joilla laiduntaa häiriöille herkempiä yksilöitä.

Tuulivoima-alueet eivät luo varsinaista kulkuestettä poroille, mutta voimala-alueiden häiriökeskeisillä laidunalueilla todennäköisesti hajaannuttaa alueelle kulkevia poroja entistä laajemmalle alueelle, vaikkei ei sinänsä vaikutakaan laidunalueiden saavutettavuuteen.

Uuden tiestön rakentamisen myötä porot voivat kulkeutua niitä pitkin väärille alueille. Vaikka uusia teitä rakennetaan osayleiskaava-alueelle, ovat sisääntulotiet Mustasuon puoleisen hankkealueen Nuorittan kohdalla olevaa pohjoista yhteyttä lukuun ottamatta kaikki jo olemassa olevia teitä, joita vahvistetaan. Vaikka uusia yhteyksiä poronhoitoalueen ulkopuolelle tai paliskuntien rajojen ulkopuolelle ei ole suunnitteilla, on oletettavaa, että uuden ja parannettavan tiestön myötä porojen liikkuminen lisääntyy kulkemisen helpottuessa, mikäli porot eivät välttele teitä. Porojen muuttunut liikkuminen voi aiheuttaa ristiriitoja paikallisten asukkaiden ja esimerkiksi viljelijöiden kanssa. Jos poroja joudutaan keräämään, eivätkä ne suostu menemään kohti tuulivoima-aluetta, poronhoitajien työ määrä ja kustannukset nousevat. Teiden lisäksi myös voimalinja lisää todennäköisesti porojen liikkumista ja mahdollisesti kulkeutumista väärille alueille verrattain helppokulkuisen voimalinja-alueen johdattelemana, mikäli porot eivät välttele voimaajohtoja. Pudasjärven paliskunnan alueen eteläreunalle, Kiiminkijoen pohjoispuolelle on suunnitteilla metsäpeura-aita. Aita päättyisi viereisen Kiimingin paliskunnan puolella Ala-Vuoton kohdalla. Suunniteltu aita voi osaltaan estää Pudasjärven paliskunnan porojen kulkemista poronhoitoalueen ulkopuolelle. Koska paliskuntien välillä ei ole raja-aitoja, naapuripaliskuntien poroja liikkuu toistensa alueilla, joten porot voivat liikkua tiestöä tai voimalinjoja pitkin myös muualle, esimerkiksi metsäpeura-aidan pohjoispuolelle.

Laidunten vähentyessä, pirstoutuessa ja käytettävyyden heiketessä muuten, porojen laidunspaine lisääntyy muilla alueilla ja laitumet kuluvat epätasaisesti. Tämä voi johtaa porojen teurastuoton alenemiseen. Toisaalta poroja voidaan joutua ottamaan lisäruokinnan piiriin entistä aiemmin, jos ne pyrkivät lähtemään normaaleilta laidunalueiltaan pois tai jos ne eivät saa tarpeeksi ravintoa kuluneilta laidunalueilta.

Aurinkovoiman alue sijoittuu Vainionsuon turvetuotantoalueelle. Alue on Pudasjärven paliskunnan kesälaidunta, mutta paliskunnan mukaan porot eivät ole alueen kasvillisuuden ja hyönteisten vuoksi viihtyneet alueella ja ovatkin siirtynyt idemmäksi kohti Viinivaaraa. Sijaintitietojenkin perusteella turvetuotantoalueella on poroja varsin vähän verrattuna ympäröiviin alueisiin. Toiminnan aikana aurinkovoima-alueen aitaaminen toisi liikkumisen esteen myös poroille. Alustavien hankesuunnitelmien mukaan aurinkovoima-aluetta ei ole tarkoitus aidata kokonaisuudessaan, vaan ainoastaan sen vaaralliset osat, kuten sähköasemat. Alue ei siten rajoita porojen kulkua. Ympäristön luonne muuttuu, mutta toisin kuin tuulivoimalat, aurinkopaneelit

eivät aiheuta ympäristöönsä häiritsevää melua tai välkettä. Aurinkovoimaloiden rakenteet voivat aiheuttaa poroille vahingoittumisen tai takertumisen vaaran.

Hankealueella ja sen läheisyydessä on useita poronhoidon rakenteita, joiden toimintaan ja ympäristöön hanke vaikuttaa. Pudasjärven paliskunnan alueella osayleiskaavoitettavan alueen sisällä on viime vuosina käyttämättä ollut Tynnyrikorven siirtoaita ja alueen itäpuolella Viinivaaran erotusaita. Lähialueen aidoista toiminnallisesti merkittävin on Viinivaaran erotusaita. Sen lähialueet erottuvat pantaseurannassa selkeästi ympäristöstään ja poroja on alueella vuoden ympäri, joskin käyttö painottuu kesään ja syksyyn. Melumallinnuksen 40 dB vyöhyke ulottuu noin kilometrin etäisyydelle voimaloista, ei Viinivaaran alueelle saakka. Näkyvyyden kannalta Viinivaaran alue on metsäinen, joten aidan ympäristöön kohdistuva maisemahäiriö on vähäinen. Paliskunnan näkemyksen mukaan Viinivaaran toimintaedellytykset heikkenevät, mikäli porot välttävät aluetta. Pudasjärven paliskunnan Tynnyrikorven siirtoaita jää tuuli- ja aurinkovoima-alueen sisään, mutta paliskunnan mukaan aita ei ole käytetty pitkään aikaan, sillä porot ovat luontaisesti siirtyneet Viinivaaran suuntaan.

9.25.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan lopettamisen vaikutukset, jotka liittyvät purkutöihin ja muuhun lisääntyvään ihmistoimintaan ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset. Vaikutukset kuitenkin todennäköisesti ilmenevät lievempinä, sillä porojen arvioidaan ajan myötä osin sopeutuvan alueen häiriöihin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen infran rakennettujen alueiden palautumista laidunkäyttöön tuskin tapahtuu tai vähintäänkin kasvillisuuden palautuminen kestää vuosia. Porojen sopeutumista tuulivoima-alueelle muodostuviin häiriöihin pidetään ajan myötä hyvin mahdollisena, mutta toiminnan kokonaan päättyessä alueelta voi porojen käyttämissä reiteissä ja laidunkierrossa tapahtua vastaavia muutoksia kuin tuulivoiman alkuvaiheessa. Poronhoitotyössä voi tällöin joutua tekemään taas muutoksia, mikä lisää työtä ja kustannuksia.

Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa paliskunnat ja haketoimija ovat sopineet yhteistyö- ja seurantamenettelyistä ja seuranta on jo alkanut. Hanketoimija on sopimuksen mukaan sitoutunut korvaamaan vahinkoja toteuman mukaan.

Yhteenveto

- Poronhoito on yksi pohjoisen Suomen perinteisiä maankäyttömuotoja. Poronhoito vaatii laajoja alueita, minkä vuoksi muut maankäyttömuodot vaikuttavat yleensä aina jollain tavalla poronhoitoon. Poronhoitoa turvaa poronhoitolaki sekä maakuntakaavan määräykset elinkeinon huomioimisesta. Tynnyrikorven alueelle suunnitelluista voimaloista aiheutuu vaikutuksia erityisesti Pudasjärven paliskunnalle sekä yhteisvaikutuksina myös Kiimingin ja Kollajan paliskuntiin.
- Hankkeesta merkittävimmät vaikutukset poronhoidolle aiheutuvat rakentamisen aikaisesta häiriöstä (liikenne, melu ja ihmistoiminta alueella, muuttuva ympäristö). Toimintavaiheessa vaikutuksia aiheuttavat tuulivoimaloiden melu ja välke, alueella liikuminen (lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta), laidunalueiden menetys sekä häiriö vuodenvierailulle ja kuljetus-/kulkureiteille. Toimintavaiheessa välilliset vaikutukset kohdistuvat poronhoitajien työmäärään ja sitä kautta kuluihin. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta purkamisvaiheen jälkeen hankkeen häiriövaikutus, erityisesti tuulivoimaloiden melu ja välke lakkaavat.
- Tynnyrikorven suunnitellut tuulivoimalat vaikuttavat poronhoidon vuosikierrossa kevätlaitumiin, jolloin porovaatimet ovat herkkiä ihmistoiminnalle. Tuulivoimalat sijoittuvat kuitenkin riittävän etäälle Viinivaaran erotusaidasta. Aurinkovoima-alue tuo alueelle uuden elementin, joka voi mahdollisesti tuoda poroille kulkuesteen ja turvallisuusriskin tai uuden alueen ruokailua ja mm. räkkäsuojaa varten. Aurinkovoima-alueen vaikutus riippuu sen toteutustavasta sekä aitaamisesta. Vaikutukset on arvioitu kielteisiksi mutta kohtalaisiksi.
- Yhteisvaikutuksia voi tulla muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa. Lähinnä Tynnyrikorven aluetta on Pudasjärven paliskunnan alueelle sijoittuva Aittovaaran hanke, jonka kanssa yhteisvaikutukset ovat mahdollisia. Pudasjärven paliskunnan muut hankkeet sijoittuvat etäälle paliskunnan reuna-alueille. Muut hankkeet voivat tuoda laidunpainetta uusille alueille, ja mikäli Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimaloiden myötä painetta syntyy lisää samoille alueille, yhteisvaikutukset ovat suurempia.

9.26 Merkittävimmät yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

9.26.1 Yhteisvaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Mustasuo-Tynnyrikorven läheisyydessä 30 kilometrin etäisyydellä on useita suunnitteilla olevia muita tuulivoimahankkeita, mutta vain yksi tuotantonsa aloittanut tuulivoimapuisto. Noin 30 kilometrin etäisyydelle Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloista sijoittuu neljä tuulivoimahanketta. Luoteessa suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet Kotaselkä ja Iso Pihlajasuo sekä syksyllä 2025 toimintansa aloittanut Pahkakoski sijaitsevat yli 30 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloista. Suunnitteilla olevia hankkeita ovat myös Aittovaaran tuulivoimahanke koillisessa noin 11 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven voimaloista. Kaakossa yli 30 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven voimaloista sijaitsee jo luvitettu Pahkavaaran tuulivoimahanke. Etelässä noin 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee suunnitteilla olevat hankkeet Pontema ja Maaselkä sekä Tornikangas noin 26 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven voimaloista. Suunnitteilla oleva Sarviselän tuulivoimahanke sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven voimaloista lounaaseen.

Tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset korostuvat lähivaikutusalueella sekä ulommalla vaikutusalueella noin 15 kilometriin saakka, missä voimalat voivat olla vielä selkeästi havaittavissa ja yhteisvaikutukset voivat muodostua merkittävämmiksi. Noin 10–20 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven kaava-alueesta sijaitsee ainoastaan Aittovaaran tuulivoimahanke.

Tynnyrikorven ja Aittovaaran yhteisvaikutukset painottuvat avoimille suoalueille. Näillä alueilla voi muodostua pitkiä ja laajoja näkymäsektoreita ja voimala-alueet erottua laajempina kokonaisuuksina. Laajimmat suoalueet sijoittuvat Tynnyrikorven kaava-alueesta luoteis-pohjoiseen maakunnallisesti arvokkaille Hirvisuolle ja Hattusuo-Kuusisuolle sekä valtakunnallisesti arvokkaalle Oivassuolle hankealueen itäpuolella. Näiltä alueilta voimaloita erottuu monessa suunnassa, mikä voimistaa tuulivoimaloiden kielteistä vaikutusta suomalaisien erämaiseen luonteeseen. Yli 30 kilometrin etäisyydellä luoteeseen sijaitseva Iso Pihlajasuo sekä Pahkakoski voivat voimistaa voimaloiden erottumista Hirvisuon sekä Hattusuo-Kuusisuon alueilla, sillä voimaloita erottuu maisemassa lähes joka suunnassa länttä lukuun ottamatta. Vaikutukset toisaalta pienenevät etäisyyden kasvaessa, ja voimalat erottuvat osana laajempaa maisemaa. Voimalat kuitenkin poikkeavat erämaisesta luonteesta ja voivat vaikuttaa kielteisesti kokemukseen maisemasta.

Tynnyrikorven ja Sarviselän yhteisvaikutukset korostuvat niin ikään avoimilla suoalueille sekä järvillä. Laajimmat suoalueet sijoittuvat Ala-Vuottoon Tynnyrikorven kaava-alueesta lounaaseen Hirvisuon ja Iso Heinäsuon alueille, Sarviselän lähivaikutusalueelle ja Tynnyrikorven ulommalle vaikutusalueelle. Voimalat erottuvat maisemassa selkeästi paikoille, joista on näkymäyhteys hankealueille. Erityisesti Sarviselän voimalat voidaan kokea maisemassa hallitsevina, mutta myös Tynnyrikorven voimalat voivat olla paikoin selvästi havaittavissa. Voimaloita erottuu näille alueille monessa suunnassa, mikä korostaa niiden hallitsevuutta maisemassa. Hankkeiden ympäristössä sijaitsee myös useita maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, joskin koko hankealueesta laaditun näkymäalueanalyysin mukaan Mustasuo-Tynnyrikorven erottuvuus maisemassa lievenee yli 7 kilometrin etäisyydellä metsän peitevaikutuksen vuoksi. Tynnyrikorven voimaloiden maisemallinen vaikutus jää arviolta tätä vähäisemmäksi verrattuna koko hankkeeseen, sillä Tynnyrikorven voimalat sijaitsevat etäällä lounais- ja länsipuolelle sijoittuvista kohteista.

Kaakossa koko hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella Mustasuo-Tynnyrikorven näkyvyys maisemassa painottuu niin ikään avoimille suoalueille ja järville. Avoimet maisematilat sijoittuvat Ponteman ja Maaselän sekä Mustasuo-Tynnyrikorven ulommille vaikutusalueille, jolla voimalat voivat olla vielä selvästi erotettavissa. Ponteman, Maaselän ja Tornikankaan voimala-alueet voivat hahmottua hyvin laajana kokonaisuutena, ja voimaloita erottua useassa ilmansuunnassa useita. Tornikankaan hankealue sijaitsee yli 25 kilometrin etäisyydellä, joten sen osalta yhteisvaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Hankkeiden ympäristössä sijaitsee myös useita maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita, mutta maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille muodostuvat yhteisvaikutukset jäävät arviolta vähäiseksi, sillä Mustasuo-Tynnyrikorven hankekokonaisuuden voimaloiden, ja siten myös Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloiden, erottuvuus kohteisiin on vähäinen.

Mustasuo-Tynnyrikorven ja muiden hankkeiden yhteisvaikutukset asutetuilla alueilla jäävät vähäisiksi, sillä Mustasuo-Tynnyrikorven havaittavuus näille alueille on pääasiassa vähäinen. Yksittäisillä paikoilla avointen maisematilojen yhteydessä vaikutus voi olla kohtalainen, jos katsepisteseen erottuu useamman hankkeen voimaloita.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa painottuvat avoimille suoalueille ja järvien ympäristöihin, joissa yhteisvaikutukset voivat olla kohtalaisia, yksittäisillä paikoilla suuriakin kielteisiä. Metsäalueiden katvevaikutus lieventää merkittävästi hankkeiden yhteisvaikutuksia.

Asutukselle muodostuvat yhteisvaikutukset ovat arviolta vähäisiä, joskin paikoin vaikutus voidaan kokea kohtalaisena.

Herva-Nuojuankangas voimajohto sijaitsee yli 14 kilometrin etäisyydellä Tynnyrikorven kaava-alueen voimaloista, Voimajohdon maisemalliset vaikutukset painottuvat tyypillisesti noin 2 kilometrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Maisemassa erottuvat lähinnä korkeat voimajohtopylväät sekä avoin johtoaukea, voimajohtojen erottuvuus lievenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. Ympäristön metsäisyyden vuoksi voimajohdon maisemalliset vaikutukset painottuvat arviolta voimajohdon välittömään läheisyyteen. Pääosalle voimajohdon linjausta ei koko hankealueesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella erotu voimaloita lainkaan metsän katvevaikutuksen vuoksi. Linjaus sijaitsee poikittain Tynnyrikorven kaava-alueeseen nähden, joten johtoaukean muodostamia pitkiä avoimia näkymälinjoja kaava-alueen suuntaan ei muodostu. Voimajohto sijoittuu Tynnyrikorven ulommalle vaikutusalueelle, kuitenkin pääasiassa yli 15 kilometrin etäisyydelle, Tynnyrikorven tuulivoimalahankkeen ja Herva-Nuojuankangas voimajohdon ei arvioida muodostavan yhteisvaikutuksia.

Aittovaara-Pyhänselkä suunnitteilla oleva voimajohto sivuaa kaava-alueen luoteisnurkkaa. Metsän peitteisyyden vuoksi voimajohdon maisemavaikutukset ovat pääasiassa paikallisia, eikä voimajohdon tai voimajohtopylväiden arvioida erottuvan kovin etäälle johtoalueesta. Pohjoisen suunnasta voimajohtolinjaus johtaa viistosti kaava-aluetta kohti, ja johtoaukealta voi aueta johtoaukean suuntaisia pitkiä näkymälinjoja. Näkymälinja ei kuitenkaan suuntaudu suoraan kaava-aluetta kohti, vaan sivuun, jolloin johtoaukeaa ympäröivien metsävyöhykkeiden arvioidaan katkaisevan näkymäyhteyksiä kaava-alueen suuntaan. Koko hankealueesta laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voimat eivät pääosin erotu Aittovaara-Pyhänselkä linjaukselle. Voimajohtoon liittyvien sähköasemien maisemavaikutukset painottuvat sähköasemien alueelle ja niiden välittömään läheisyyteen puuston peitteisyyden vuoksi. Sähköasemien alueelle ja lähiympäristöön voi erottua voimaloita sekä sähköasemille liittyviä voimajohtoja ja niiden johtoaukeita, mutta vaikutusten paikallisuuden vuoksi ne jäävät arviolta korkeintaan vähäisiksi. Aittovaara-Pyhänselkä voimajohdon arvioidaan muodostavan korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa.

9.26.2 Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Paikallisella tasolla yhteisvaikutuksellisia hankkeita ovat länsipuolinen Mustasuon tuulivoimahanke sekä Aittovaara–Pyhänselkä-voimajohto, johon Tynnyrikorven hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu liitettäväksi. Yhteisvaikutuksista arvioidaan hankkeiden toteutumisen lisäävän vähäisesti paikallisella tasolla luonnonympäristön pirstoutumista sekä kasvillisuuden ja metsäisten luontotyyppien vähenemistä. Yhteisvaikutuksia ei ole tunnistettu kohdistuvan erityisesti johonkin yksittäiseen huomionarvoiseen luontotyyppiin tai elinympäristöön. Vaikutukset painottuvat kuitenkin kivennäismaille.

Viinivaaran pohjavedenottohankkeen vaikutukset liittyvät pohjavesialueilta ympäristöön purkautuvan pohjaveden virtaamamuutoksiin, joka voi suoraan tai epäsuoraan vaikuttaa mm. lähdekasvillisuuteen tai muiden vesistöjen kasvillisuuteen. Pintavesivaikutusarvioinnin (luku 9.10) mukaan tuulivoiman vaikutukset Sorsuanojan hydrologiaan ja vedenlaatuun on arvioitu

vähäisiksi ja Nuorittajokeen erittäin vähäisiksi. Hulevesiselvityksen perusteella (AFRY Finland Oy 2025) aurinkovoima-alueen rakentamisella on virtaamia lisäävä vaikutus. Vaikutus on siten virtaaman osalta päinvastainen kuin pohjavedenotolla, jolla arvioitiin olevan etenkin alivirtaamia pienentävä vaikutus.

Energiavaraston rakentamispaikka Tynnyrikorven hankealueen luoteispuolella sijoittuu tavanomaiselle, voimakkaasti käsitellylle metsämaalle. Yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän energiavaraston alueen kasvillisuudelle vähäistä rakentamisalaa laajemmalla alueella.

Hankealueen ympäristöön sijoittuvat muut tuulivoima- ja voimajohtohankkeet sijaitsevat etäällä, eikä yhteisvaikutuksia Tynnyrikorven hankkeen kanssa arvioida aiheutuvan kasvillisuudelle ja luontotyypeille, kasvillisuuden elinolosuhteisiin ja leviämismahdollisuuksiin tai eri luontotyyppien luontaisiin sukkessioprosesseihin.

9.26.3 Yhteisvaikutukset linnustoon

Tuulivoima- ja muut hankkeet

Mikäli hankkeen vaikutusalueelle rakennetaan myös muita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita, usean tuulivoimapuiston aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuisivat yksittäistä puistoa laajemmalle. Laajemmat vaikutukset ilmenisivät pesimälinnustolle laajemmin tapahtuvana elinympäristöjen häviämisenä ja muuttumisena sekä laajempaan pesinnän aikaisena häirintänä. Uhanalaisten lintujen uhanalaistumisen syiksi Suomessa on todettu ensi sijassa ojitus ja turpeenotto, ilmastonmuutos, metsätaloustoiminta, vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen, lahoppuun väheneminen sekä häirintä ja liikenne. Laajamittaiset elinympäristömuutokset ovat vakava uhka erityisesti metsäkanalinnuille, petolinnuille ja soiden linnustolle, jolloin on oleellista tarkastella yhteisvaikutuksia erityisesti kyseisiin lajiryhmiin. Metsäkanalinnuilla elinympäristömuutokset saattavat heikentää soidinpaikkoja, petolinnuilla uhkana on pesimäalueiksi soveltuvien rauhallisten metsäkuvioiden häviäminen ja suolinnustolla mahdolliset ojitukset sekä rakentamisen aiheuttama häiriö saattavat uhata onnistunutta pesintää. Muuttolinnuille useampi tuulivoimapuisto aiheuttaisi laajemman estevaikutuksen kuin yksittäinen tuulivoimapuisto. Tuulivoimapuistojen ja yksittäisten voimaloiden kiertäminen aiheuttaa muutoksia muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa. Tähän kuuluu enemmän energiaa, sillä muuttomatkan pituus kasvaa. Kuitenkin muuttolintujen muuttomatkan kokonaispituus on niin suuri, että verrattain lyhyt kiertomatka tuulivoimala-alueella ei aiheuta merkittävää lisäystä energiakulutuksessa.

Tynnyrikorven kaava-alueen vaikutusalueen piirissä olevista tuulivoimahankkeista lähin on Mustasuon tuulivoimakaava, joka käsiteltiin samassa YVA-menettelyssä Tynnyrikorven kanssa. Mustasuo-Tynnyrikorven vaikutukset linnustoon arvioitiin suuriksi, koska etenkin Tynnyrikorven linnusto arvioitiin paikoitellen poikkeuksellisenkin monipuoliseksi. Myös vaikutukset maakotkaan arvioitiin merkittäviksi.

Muuten vaikutusalueella on vain muutamia suunnitteilla olevia tuuli- tai aurinkovoimahankkeita. Lähin näistä on esiselvityksessä oleva Sarviselän tuulivoimapuistohanke, johon suunnitellaan noin kymmentä voimalaa. Suunnitteluala sijaitsee noin seitsemän kilometriä Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen rajasta etelä-lounaaseen. Toiseksi lähin hankealue on Aittovaaran perustellun päätelmän saanut, korkeintaan 26 voimalan hanke, joka sijaitsee noin 9,8 kilometriä Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen rajasta koilliseen.

Muista tunnistetuista lähialueen hankkeista lähin on Viinivaaran vedenottamo hankealueen itärajan tuntumassa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan suoria yhteisvaikutuksia linnustoon Tynnyrikorven kaavahankkeen kanssa. Myöskään muiden lähialueen hankkeiden osalta ei arvioida syntyvän merkittäviä yhteisvaikutuksia linnustoon yhdessä Tynnyrikorven kaavahankkeen kanssa.

Sähkönsiirtohankkeet

Sähkönsiirron vaikutusmekanismit liittyvät erityisesti elinympäristöjen pirstaloitumiseen, mutta myös törmäysriskiin. Tynnyrikorven ja Mustasuon kaava-alueet voivat yhdessä Aittovaara-Pyhänselkä-, sekä Nuojuankangas-Herva-voimajohtohankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia näiden alueiden linnustoon. Tynnyri-korven kaava-alueen osalta Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohto sijoittuisi kaavarajauksen ulkopuolelle, Vainiosuon länsirajalle, jolloin yhteisvaikutukset Vainiosuohon voimistuvat. Fingridin Nuojuankangas-Herva-voimajohtohanke sijoittuu puolestaan noin viiden kilometrin päähän Mustasuon voimaloista. Etäisyyksien vuoksi arvioidaan, että yhteisvaikutukset Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen kanssa jäävät vähäisiksi. Mustasuon ja Tynnyrikorven tuulivoimakaavojen yhteisvaikutukset linnustoon arvioidaan kuitenkin suuriksi.

Yhteisvaikutusten arviointiin liittyy aina melko suurta epävarmuutta, koska vaikutuksia tulisi arvioida jopa maakuntatasolla saakka. Edellä mainittujen alueiden yhteisvaikutusta esimerkiksi kanalituihin on hyvin vaikea arvioida, koska vaikutusalueen rajaaminen ei ole tarkkaraajaista. Teoriassa kaikkien voimala-alueiden ja sähkönsiirtoreittien toteutuessa kohtalaiset vaikutukset esimerkiksi soiden lajistoon laajemmalla mittakaavalla ovat mahdollisia, kun huomioidaan lajien uhanalaisuus ja elinympäristöjen hupeneminen kansallisellakin tasolla.

9.26.4 Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen sekä elinympäristöihin. Yhteisvaikutuksellisia hankkeista ovat länsipuolinen Mustasuon tuulivoimahanke sekä Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohto. Yhteisvaikutukset ilmenevät luonnonympäristön lisääntyneenä pirstoutumisena sekä niiden paikallisten vaikutusten kertymisenä, joita kumpikin hanke aiheuttaa rakentamisalueellaan esiintyvälle eläinlajistolle ja luonnon monimuotoisuudelle. Samaa todetaan myös Tynnyrikorven energiavaraston ja Viinivaaran vedenottohankkeesta, jotka ovat lähiympäristön muut rakennushankkeet. Näiden hankkeiden vaikutukset kohdistuvat eläimistön kannalta lähinnä niiden välittömään lähiympäristöön, rakennusaikaista eläimistöä karkottavaa häiriötä lukuun ottamatta, joka voi ulottua etäämmälle.

Etäisyys muihin lähiseudun hankkeisiin on niin pitkä, ettei yhteisvaikutuksia Tynnyrikorven hankkeen kanssa arvioida aiheutuvan eläimistön elinolosuhteisiin ja leviämismahdollisuuksiin.

Viitasammakoiden elinolosuhteiden säilyminen alueella ei ole yksistään Tynnyrikorven hankkeen toteutuksesta riippuvaista, vaan myös alueen maankäytön ja vesitalouden muutoksista turvetuotannon loppumisen jälkeen.

9.26.5 Yhteisvaikutukset suojelualueisiin ja ekologiseen verkostoon

Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohtohanke ylittää samoja Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvia vesistöjä (Sorsuanoja, Kusioja, Pallo-oja), joten yhteisvaikutuksia voi muodostua.

Vaikutuksia ei Natura-arvioinnin perusteella kuitenkaan pidetä suojeluperusteena olevien luontotyyppien kannalta merkittävänä. Yhteisvaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueeseen voi muodostua Viinivaaran vedenottohankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia arvioidaan aiheutuvan Viinivaaran pohjavesialueen purkureitillä: lähteet, tihkupinnat ja lähdepurot-laskuoja-Sorsuanoja-Nuorittajoki-Kiiminkijoki, ja ne koskevat Tynnyrikorven kaava-aluetta. Vedenottohankkeen on arvioitu pienentävän virtaamia erityisesti alivirtaamakausina. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Sorsuanojaan ja vaikutukset aiheutuvat Tynnyrikorven kaava-alueella. Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeelle laaditun hulevesiselvityksen perusteella (AFRY Finland Oy 2025) aurinkovoima-alueen rakentamisella on virtaamia lisäävä vaikutus. Tuulivoiman vaikutukset Sorsuanojan hydrologiaan ja vedenlaatuun on arvioitu vähäisiksi.

Niittysuo-Siiransuo Natura-arvioinnin perusteella lähialueen muista tuulivoimahankkeista erityisesti Pontema, Sarviselkä ja Aittovaara ei aiheudu yhteisvaikutuksia suojeluperusteena oleville luontotyypeille. Linnuston osalta yhteisvaikutuksia voi kohdistua etenkin lajeihin, joilla on laaja elinpiiri ja jotka liikkuvat laajalla alueella myös Natura-alueen ulkopuolella. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suuret petolinnut ja kaakkuri. Toteutuessaan Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahanke yhdessä Sarviselän ja Ponteman hankkeiden kanssa aiheuttaa mahdollista estevaikutusta Natura-alueen pohjois-, länsi- ja eteläpuolelle. Hankkeet eivät kuitenkaan estä kalastavien lintujen, kuten kaakkurin liikkumista lähimmille järville, jotka sijaitsevat suurimmaksi osaksi Niittysuo-Siiransuon itäpuolella. Pitkien etäisyyksien vuoksi muista hankkeista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia Natura-alueen linnustoon. Muihin suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeesta yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa pitkän etäisyyden vuoksi.

Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia ja eläinten kulkuyhteyksien muutoksia laajemmassa mittakaavassa aiheutuu todennäköisesti muiden lähialueelle (alle 10 km etäisyydelle) suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa (erityisesti Aittovaara ja Sarviselkä), sillä useat tuulivoimahankkeet kokonaisuutena vähentävät häiriöttömän yhtenäisen metsäalueen pinta-alaa laajalla alueella. Aittovaaran hanke sijoittuu myös Pohjois-Pohjanmaan ekologisen verkoston ydinalueiden 8 ja 9 väliin. Sarviselän hankealue ei sijoitu ekologisen verkoston ydinalueille tai kulkuyhteyksille. Mikäli sekä Aittovaaran että Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeet toteutuvat, muodostuu tuulivoimaloista ekologisen verkoston ydinalueiden välille pohjoisete-läsuuntainen estevaikutus erityisesti linnuille. Lintujen osalta ekologisten yhteyksien ei arvioida tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta katkeavan, vaikka jonkinlainen estevaikutus onkin mahdollista.

Tuulivoimahankkeiden toteutuminen voi saada esimerkiksi suurpedot välttelemään tuulivoima-alueita erityisesti rakentamisvaiheessa mutta myös voimaloiden toiminnan aikana niiden aikaansaaman häiriön vuoksi. Useat lähekkäin rakentuvat tuulivoimahankkeet kaventavat suurpetojen elintilaa ja vähentävät hiljaisia, syrjäisiä lisääntymiseen soveltuvia paikkoja. Lisäksi usean tuulivoima-alueen keskittymä yhdessä voimajohtohankkeiden kanssa saattaa muuttaa suurpetojen saaliseläinten, kuten hirvien, käyttäytymistä ja liikkeitä alueella sekä karkottaa niitä kauemmas. Näin ollen häiriövaikutuksen lisäksi myös petoeläinten ravinnonsaanti voi vaikeutua, mikä puolestaan heikentäisi niiden lisääntymismenestystä.

9.26.6 Melun yhteisvaikutukset

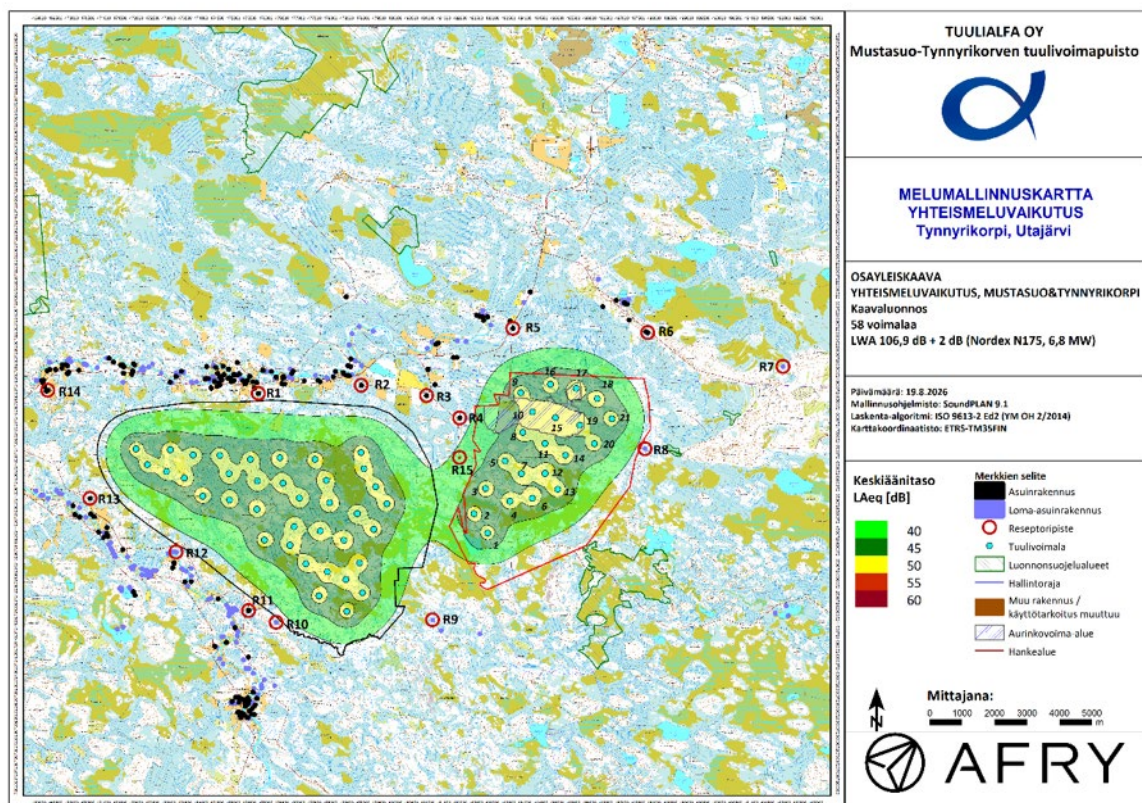
Melumallinnuksissa otetaan yhteismeluvaikutukset huomioon tuulivoimapuistojen ollessa alle 5 kilometrin etäisyydellä toisistaan. Mustasuo-Tynnyrikorven lähimmät suunnitellut ja rakennetut tuulivoimapuistot esitetään luvun 6.16 karttakuvassa (Kuva 6-38). Tynnyrikorven

osayleiskaavan yhteismeluvaiikutuksissa huomioidaan Oulun kaupungin Mustasuon alueelle suunnitellut enintään 37 tuulivoimalaa. Etäisyyden perusteella suunniteltujen tuulivoimapuistojen välillä ei ole yhteismeluvaiikutuksia. Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen reseptoripisteissä R1–R15 (Kuva 9-29, Taulukko 9-12) ulkomelun yöajan ohjearvot ylittivät ainoastaan reseptoripisteessä R15, jonka rakennuksen käyttötarkoituksesta käydään muutosneuvotte-luita.

Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen viereen, Mustasuon kaava-alueen koillis- ja Tynnyrikorven kaava-alueen luoteispuolelle suunnitellaan myös energiavaraston rakentamista. Energia-varastosta voi aiheutua jonkin verran melua varaston muuntajista. Meluvaikutus energiavaras-tosta on kuitenkin paikallinen ja ääni vaimenee ohjearvojen edellyttämälle tasolle nopeasti. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta energiavaras-tosta, jolloin etäisyys on riittävän suuri meluhaittojen ehkäisemiseksi.

Mustasuo-Tynnyrikorven ja Aittovaaran tuulivoimapuistojen rakentamisvaiheen ajoittuessa samaan aikaan raskaan liikenteen aiheuttamat melun yhteisvaikutukset saattavat olla häiritse-viä kuljetusreittien lähimpien kohteiden kohdalla.

Osayleiskaavan yhteismelumallinnuksen keskiäänitason LAeq tulokset on laskettu 40 dB:n vyöhykkeelle asti. Seuraavissa kuvissa on esitetty keskiäänitason LAeq leviämiskartat Tynny-rikorven hankealueen 21:lle ja Mustasuon hankealueen 37:lle suunnitellulle voimalalle (Nordex N175). Tynnyrikorven aurinkovoima-alueesta ei synny muutoksia meluarvoihin. Meluvyöhyk-keet on esitetty 5 dB:n välein siten, että vaaleanvihreän alueen raja vastaa LAeq 40 dB:n tasoa ja tummanvihreän alueen raja 45 dB:n tasoa.



Kuva 9-29. Osayleiskaavan yhteismelumallinnuskartta (voimalamalli Nordex N175), keskiäänitaso LAeq.

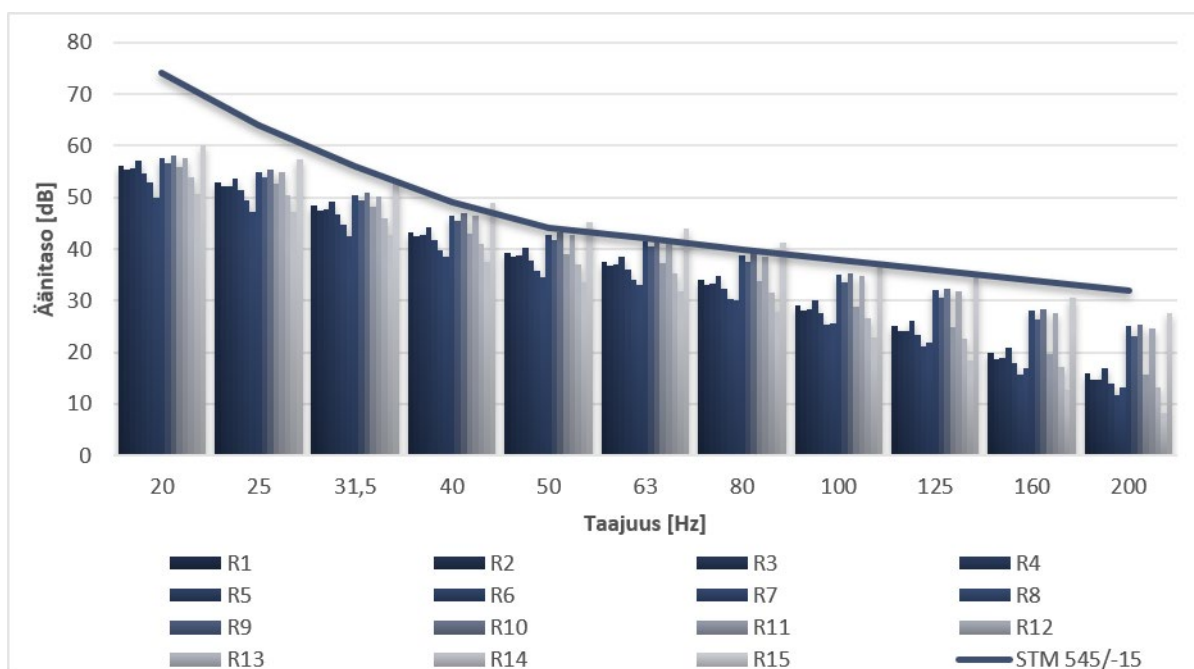
Taulukko 9-12. Osayleiskaavan yhteismelumallinnuksen (voimalamalli Nordex N175) reseptoripistetulokset.

Reseptoripiste			Reseptoripiste		
Nimi	Rakennuksen käyttö-tarkoitus	Keskiäänitaso LAeq	Nimi	Rakennuksen käyttö-tarkoitus	Keskiäänitaso LAeq
R1	asuinrakennus	37,5 dB	R8	loma-asuinrakennus	38,5 dB
R2	asuinrakennus	35,9 dB	R9	loma-asuinrakennus	35,5 dB
R3	asuinrakennus	36,0 dB	R10	loma-asuinrakennus	38,3 dB
R4	asuinrakennus	38,7 dB	R11	asuinrakennus	37,1 dB
R5	asuinrakennus	35,8 dB	R12	loma-asuinrakennus	37,3 dB
R6	asuinrakennus	33,1 dB	R13	asuinrakennus	35,0 dB
R7	loma-asuinrakennus	25,9 dB	R14	asuinrakennus	29,6 dB
			R15	loma-asuinrakennus	40,9 dB

Yhteismelun leviämislaskennan perusteella osayleiskaavan 40 dB:n yöajan ohjearvo ulkona voi ylittyä reseptoripisteessä R15. Reseptoripisteen R15 loma-asuinrakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta neuvotellaan. Päiväajan ohjearvo 45 dB ei ylitä missään reseptoripisteessä (R1-R15).

Pienitaajuuden melun yhteisvaikutukset

Pienitaajuuden melulaskennan yhteismeluvaiikutusten mukaan sisätilan toimenpiderajat ylittävät osayleiskaavassa reseptoripisteessä R15. Suurimmat arvot sisätiloissa saavutetaan osayleiskaavan laskentojen reseptoripisteissä R10 ja R15. Reseptoripisteessä R15 käydään rakennuksen käyttötarkoituksen muutosneuvotteluita. Kaikkiaan reseptoripisteen R15 ylitykset ovat taajuudesta riippuen välillä 1,1–1,9 dB. (Kuva 9-30).



Kuva 9-30. Yhteismeluvaiikutus, Tynnyrikorven osayleiskaavan pienitaajuuden melulaskennan tuloksuvaaja (voimalamalli Nordex N175).

9.26.7 Väkkeen yhteisvaikutukset

Suomen ja Ruotsin mallinnusohjeiden (Ympäristöministeriö 2016, Boverket 2009) mukaan väkivaikutus ulottuu enintään 3 km etäisyydelle voimaloista. Väkkeen yhteisvaikutuksia voi siis esiintyä, kun eri puistojen voimaloiden etäisyys on alle 6 km. Kaava-alueen läheisyyteen rakennetut tai suunnitellut tuulivoimapuistot sijaitsevat yli 6 km etäisyydellä Mustasuo-Tynnyrikorven voimaloista, joten Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimaloilla ja lähelle rakennetuilla tai suunnitelluilla tuulivoimapuistoilla ei ole väkkeen yhteisvaikutuksia.

9.26.8 Yhteisvaikutukset poronhoidolle muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Tynnyrikorven ja viereisen Mustasuon suunniteltujen tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien muiden rakenteiden merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa.

Koska muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat etäälle osayleiskaavoitettavasta alueesta, voidaan yhteisvaikutusten sanoa olevan vähäisiä. Yhteisvaikutukset ovat suurempia, mikäli ne kohdistuvat samoihin poronhoitajiin tai mikäli laidunnuspaine useiden hankkeiden myötä kohdistuu uusille samoille alueille. Lähinnä Tynnyrikorven ja Mustasuon aluetta on Pudasjärven paliskunnan alueelle sijoittuva Aittovaaran hanke, jonka kanssa yhteisvaikutukset ovat mahdollisia. Pudasjärven paliskunnan muut hankkeet sijoittuvat etäälle paliskunnan reuna-alueille.

Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohdosta aiheutuvat häiriöt painottuvat rakentamisaikaan, mutta rakentamisen jälkeen porot voivat kulkeutua voimalinjaa pitkin väärille alueille.

Yhteisvaikutuksia poroelinkeinolle voivat energiahankkeiden lisäksi aiheuttaa erityisesti laajeneva loma-asutus, pedot sekä turvetuotantoalueet sekä Metsähallituksen rakentama aita.

10 KAAVA-ALUEEN ULKOPUOLINEN SÄHKÖNSIIRTO: AITTOVAARA-PYHÄNSELKÄ 400 + 110 KV VOIMAJOHTOHANKKEEN YVA-SELOSTUKSEN TIIVISTELMÄ

Tässä yhteenvedossa kuvataan tiiviisti voimajohdon keskeisimpiä vaikutuksia sen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (SITOWISE 2024a) perusteella. YVA-vaiheen jälkeen voimajohdolle on myönnetty tutkimusluvut. Voimajohdon yleissuunnittelu on edennyt Aittovaara-Vuotto välillä. Mikäli Fingrid liittää voimajohdon Vuottoon, eivät Vuoton ja Pyhänselän välisen osuuden vaikutukset toteudu. Alavaihtoehtoista yleissuunnitteluun on valikoitunut pohjoisempi ja hieman lyhyempi alavaihtoehto A.

YVA-selostuksen mukaan Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahanke liitetään sähköverkkoon Aittovaara–Pyhänselkä-voimajohdolla, jota on käsitelty erillisessä YVA-menettelyssä (<https://ymparisto.fi/aittovaaranvoimajohtoyva>). Samalla voimajohdolla on tarkoitus liittää kantaverkkoon myös suunnitteilla oleva Aittovaaran tuulivoimahanke. Voimajohto voidaan toteuttaa joko 400+110 kV:n, 400 kV:n tai 110 kV:n jännitetasolla riippuen siirrettävän sähköenergian määrästä, mikä puolestaan riippuu johtoon liittyvien tuulivoimapuistojen lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Voimajohdon YVA:ssa on tarkasteltu varovaisuusperiaatteen mukaisesti 400+110 kV:n voimajohtovaihtoehtoa.

Voimajohdon lähtöpiste on Aittovaaran tuulivoimapuiston sähköasema ja päätepisteenä joko Fingridin suunnitteilla oleva Vuoton sähköasema vaihtoehdon VE1 mukaisesti tai olemassa oleva Pyhänselän sähköasema vaihtoehdon VE2 mukaisesti. Molemmilla vaihtoehtoilla on myös kaksi alavaihtoehtoa A ja B, jotka eroavat toisistaan noin viiden kilometrin matkalta Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen kohdilla koontiaseman perustamistarpeen mukaan. Voimajohdon toteutusvaihtoehdot on kuvattu tarkemmin luvussa 4.4.2.

Vaikutukset maankäyttöön, elinkeinoihin ja liikenteeseen (ml. kaavoitus)

Voimajohdon rakentaminen vähentää alueen metsäpinta-alaa vaikuttaen metsätalouteen. Voimajohto rajoittaa peltoviljelyä pylväspaikoilla, mutta ei estä viljelyä kokonaan. Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia liikenteelle, sillä voimajohdon osat voidaan toimittaa alueelle tavanomaisina maantiekuljetuksina. Voimajohtoa varten ei tarvitse rakentaa myöskään uusia teitä. Voimajohto ei ole ristiriidassa alueella voimassa tai vireillä olevien kaavojen tai alueen muiden maankäyttöllisten tavoitteiden kanssa. Voimajohdon tavoitteet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisia. Vaikutusten merkittävyys maankäytön, elinkeinojen ja liikenteen osalta on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi kaikkien toteutusvaihtoehtojen osalta.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

Voimajohtoreitillä maaperä on pääosin moreenia, paikoin turvemaata. Voimajohtoreitillä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia eikä merkittävää vaihtelua maanpinnan korkeudessa. Kallioperä koostuu pääosin gneissistä ja kiilleliuskeesta. Voimajohtoreitillä voi esiintyä happamia sulfaattimaita sekä kallioperän mustaliusketta vaihtoehdon VE1 loppupäässä Vuoton alueella sekä kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 reitiltä Vuoton alueelta Pyhänselälle, minkä vuoksi näillä alueilla rakentamisesta voi aiheutua pintavesien happamoitumista ilman asianmukaisia hallintakeinoja. Voimajohtoreitti risteää useiden vesistöjen kanssa. Useat joet kuuluvat Kiiminkijoki Natura 2000-suojelualueeseen. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat pääasiassa voimajohdon rakennusaikaan ja aiheutuvat

rantavyöhykkeen puuston poistosta sekä vesistöihin rakentamisen aikana päätyvästä ravinne- ja kiintoainekuormituksesta. Vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperän osalta on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi kaikkien toteutusvaihtoehtojen osalta. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset kielteiset muilta osin paitsi Selkä-Tillikka tarkasteluvälillä. Vehkalampeen virtaavan noron puuston poisto nostaa pintavesiin kohdistuvat vaikutukset kohtalaisiksi kielteiksi ilman noroon kohdistuvien vaikutusten lieventämistä. Voimajohtohanke ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai niiden lähelle eikä rakentamisella siksi arvioida olevan vaikutuksia pohjavesialueisiin.

Vaikutukset luonnonoloihin, luontoarvoihin ja luonnon monimuotoisuuteen

Vaikutukset linnustoon välillä Selkä-Tillikka (VE2) on arvioitu suuriksi kielteisiksi, sillä voimajohtoreitti sijoittuu maakunnallisesti arvokkaille linnustoalueille ja lajisto on herkkää voimajohdon vaikutuksille. Muilta osin linnustovaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa, sillä vaikutukset saukkoon ja suurpetoihin on arvioitu vähäisiksi ja paikallisiksi. Viitasammakkoon ei arvioida kohdistuvan lainkaan vaikutuksia, sillä voimajohtopylväitä tai muita rakenteita ei sijoiteta suoraan vesistöihin. Vaihtoehdossa VE1 kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi, sillä voimajohtoreitille sijoittuu alavaihtoehdosta (A tai B) riippuen 10 tai 11 huomionarvoista luontotyyppikohdetta, joista vain kahden, edustavuudeltaan heikentyneen kohteen luonnontila muuttuu kohtalaisesti. Vaihtoehdossa VE2 kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä, sillä suuria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu yhteen noroon puuston poiston myötä ja lisäksi kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kohdistuu kuuteen kohteeseen. Voimajohtoreitti sijoittuu yhdelle luonnonsuojelualueelle (Arola, YSA244384) ja alle kilometrin etäisyydellä on yhdeksän yksityistä suojelualuetta. Voimajohto ylittää Kiiminkijoki Natura 2000-alueen vesistöjä kymmenessä kohdassa ja lisäksi alle kilometrin etäisyydellä sijaitsee neljä Natura-alueeseen sisältyvää vesistöä. Lisäksi Räkäsuon Natura 2000 -alue (SAC/SPA-alue, FI1106602) sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle. Voimajohtohankkeella on arvioitu olevan vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön (ml. muinaisjäännökset)

Erityisesti voimajohdon pohjoisosassa metsän raivaaminen muuttaa nykytilassa metsäistä maisemaa avoimemmaksi. Hankealueella on suhteellisen vähän asutusta, joten maisemallisilla vaikutuksilla ei ole juuri kokijoita. Vaihtoehdon VE2 eteläisillä osuuksilla on muutokselle herkempiä ympäristöjä. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Oulujokilaakson kulttuuri- maisemat (130133), sijaitsee noin 150 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE2 ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Sanginjoen kulttuuri- ja luonnonmaisema-alue sekä Iso Martinsuo sijaitsevat voimajohtoreitillä vaihtoehdossa VE2. Voimajohtoreitillä sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä vaihtoehdossa VE1 ja yhdeksän muinaisjäännöstä vaihtoehdossa VE2. Muinaisjäännöksiin on arvioitu kohtalainen kielteinen vaikutus, mutta vaikutuksia voidaan lieventää tai kokonaan välttää huomioimalla kohteet hankkeen toteutuksen yhteydessä. Kokonaisuuksena vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 osalta vähäisiksi kielteisiksi ja VE2 osalta kohtalaisiksi kielteisiksi.

Vaikutukset ilmastoon

Voimajohtolla vahvistetaan energiatehokasta sähkönsiirtoa ja lisätään sähkön kantaverkon toimitusvarmuutta sekä mahdollistetaan uusiutuvan energian hankkeiden liittäminen sähköverkkoon, mikä on merkityksellistä ilmastomuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Rakentamisvaiheessa aiheutuu päästöjä muun muassa materiaalien valmistuksesta ja hiilivarojen ja -nielujen vähenemisestä, sillä voimajohtokäytävältä poistetaan hiiltä sitovaa ja varastoivaa puustoa. Voimajohtojen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan jälkeisen hiilijalanjälkitarkastelun perusteella ilmastovaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi, mutta kokonaisuutena hanke on tulkittu ilmastovaikutuksiltaan myönteiseksi hankkeeksi.

Vaikutukset poronhoitoon

Voimajohto sijoittuu osin poronhoitoalueelle Pudasjärven paliskunnan, Kollajan paliskunnan ja Kiimingin paliskunnan alueille. Pelkän voimajohtojen vaikutukset porotalouteen jäävät vähäisiksi kielteisiksi, mutta hankkeen todelliset vaikutukset muodostuvat yhteisvaikutuksina Aittovaaran ja Mustasuo-Tynnyrikorpi –tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeiden kanssa poronhoidolle on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi.

Vaikutukset ihmisiin ja virkistyskäyttöön

Aittovaaran ja Vuoton välisellä osuudella vaikutukset ihmisiin on arvioitu kohtalaisiksi kielteiksi. Voimajohtojen lähialueelle (alle 300 metrin etäisyydelle) sijoittuu yhteensä neljä asuin- ja 11 lomarakennusta heikentäen asumisviihtyvyyttä näissä kohteissa. Uuteen ja puretun keskijännitejohtojen osalta jo umpeen kasvaneeseen maastokäytävään sijoittuva voimajohto halkoo metsä- ja peltoalueita ja muuttaa nykyistä luonnonrauhaisaa aluetta rakennetuksi ympäristöksi, millä voi olla vaikutuksia välillisesti virkistyskäyttöön. Voimajohtojen vaihtoehdon VE2 Vuoton ja Pyhänselän välisillä reittiosuuksilla vaikutukset arvioitiin vähäisiksi tai kohtalaiseksi alueella olevien asuin- ja lomarakennusten perusteella. Kokonaisuutena hankkeen vaikutusten ihmisiin ja virkistyskäyttöön arvioitiin olevan kohtalaisia kielteisiä.

Yhteisvaikutukset

Suunniteltava voimajohto sijoittuu vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B Aurora Line 400 kV:n voimajohtojen rinnalle noin kolmen kilometrin matkalta ja rakenteilla olevan Herva-Nuojuankangas 400 kV:n voimajohtohankkeen rinnalle noin viiden kilometrin matkalta. Muiden voimajohtojen rinnalle sijoittuessaan kyseinen hanke leventää avoimena pidettävää johtoaukeaa ja lisää metsäalueiden pirstoutumista paikallisesti. Voimajohtojen YVA:ssa on arvioitu, että merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat Aittovaaran ja Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeiden kanssa ja kohdistuvat erityisesti linnustoon, maisemaan, porotalouteen, ihmisten elinoloihin sekä rakennusajan osalta liikenteeseen.

11 OSAYLEISKAAVAN OIKEUSVAIKUTUKSET

Alueidenkäyttölain (AKL) mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla. Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnät ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Alueidenkäyttölaki mahdollistaa rakentamisluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan kaavan perusteella, mikäli kaavalla ohjataan riittävästi alueen rakentamista. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet sekä maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy tavallisen yleiskaavan lailla kaupunginvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulivoimapuiston vaatimat tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja mahdolliset sähköasemat sekä suojelualueet ja -kohteet. Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyttä koskevat sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (AKL 39 §):

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Yleiskaavan yleisten sisältövaatimusten lisäksi on otettava huomioon tuulivoimayleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77 b §):

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta maankäyttöä;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Kaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mittakaavassa on huomioitu yleiskaavan ohjausvaikutukset. Kaava laaditaan mittakaavaan 1:20 000.

12 TOTEUTTAMISEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA MAHDOLLISET LUPATARPEET

12.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat ja sopimukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-lain (252/2017) 3 §:n mukaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee soveltaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. Lain liitteen 1 hankeluettelon kohdan e) mukaan tuulivoimahankkeisiin sovelletaan YVA-menettelyä, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään viisi kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 MW.

Hankkeen YVA-menettely käsittää YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen laatimisen. YVA-selostuksessa ja yhteysviranomaisen (Lupa- ja valvontavirasto) siitä antamassa perustellussa päätelmässä tarkastellaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta. YVA-selostus ja perusteltu päätelmä on liitettävä lupahakemukseen ja lupaviranomaisen on hankkeen jatkokäsittelyssä otettava nämä huomioon ennen lupien myöntämistä.

Kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista Utajärven kuntaan. Kaava laaditaan rakentamislain (751/2023) 52 §:n mukaisena siten, että tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Utajärven kunnanvaltuusto päätti 13.4.2022 käynnistää tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen Tynnyrikorven suunnittelualueelle. Alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

Osayleiskaavan laadinta etenee YVA-menettelyn rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona.

Tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa laadittaessa on huolehdittava siitä, että tuulivoimaloiden sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Osayleiskaavalla ei kuitenkaan tarvitse ratkaista sitä, mitä reittivaihtoehtoa pitkin hankealueelta siirto toteutetaan eikä hankealueen ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä kaavoiteta.

Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Hanke sijoittuu pääosin yksityisten maille ja hankkeesta vastaava on jo solminut maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksia maan käytöstä, kuten tuulivoimaloiden sijoittamisesta.

Pääosa hankkeen sisäisestä sähkönsiirrosta toteutetaan maakaapelointina tiestön yhteyteen. Lisäksi sisäistä sähkönsiirtoa varten suunnitellaan 110 tai 400 kilovoltin voimajohtoja. Hankkeesta vastaava on sopinut maanomistajien kanssa myös maakaapeloinnin ja sisäisten voimajohtojen maankäytöstä. Mikäli sopimuksia maakaapelin asentamisesta ei ole, kunnan rakennusvalvonta voi myöntää kaapeleille sijoittamisluvan rakentamislain (751/2023, 131 §) mukaisesti. Sisäistä voimajohtoa varten hankkeesta vastaavan tulee lunastaa tarvittava voimajohtoalue.

Rakentamislupa ja sijoittamislupa

Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista rakentamislupaa jokaiselle tuulivoimalalle. Lupia haetaan voimalan sijaintipaikkakunnan eli Oulun kaupungin tai Utajärven kunnan rakentamislupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa,

että suunnitelmat ovat vahvistetun tuulivoimaosayleiskaavan ja rakennusmääräysten mukaiset, ja että hankkeen YVA-selostus on ajan tasalla. Sähköaseman, sähkövaraston ja aurinkovoimalan rakentaminen edellyttää rakentamislupaa.

Rakentamisluvan myöntämisen edellytyksenä on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja tuulivoimalan sijaintipaikkaa koskeva tuulivoimaosayleiskaava hyväksytty. Rakentamista ei saa aloittaa ennen rakentamisluvan myöntämistä.

Rakentamislupa voidaan tarvittaessa hakea kaksivaiheisena - ensin sijoittamislupa, jossa vahvistetaan sijoittamisen edellytykset, ja sitten toteuttamislupa, jossa yksityiskohtaisempien suunnitelmien perusteella haetaan lopullista lupaa rakentamiselle.

Lentoestelupa

Tuulivoimalat ja muut korkeat rakennelmat eli niin sanotut lentoesteet voivat hankaloittaa lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta. Ilmailulain (864/2014) mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Edelleen ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa lentoesteen eli ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen.

Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää lentoestelupaa. Hankkeesta vastaavan tulee hakea lentoestelupa jokaiselle tuulivoimalalle sekä rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden ja mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteen pystyttäjän tulee selvittää, tarvitseeko kohde lentoesteluvan sekä liittää lentoestelupahakemukseen itse hakemansa esiselvitykset ennen hakemuksen jättämistä Traficomille. Lupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta (174/2023 158a §).

Lentoesteluvat on myönnetty hankkeen kulmapisteiden tuulivoimaloille.

Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää tieliikennelain (729/2018) normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Tällaisia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden lapakuljetukset. Erikoiskuljetuslupaa haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppisiä: reittikohtaisia lupia ja reitistölupia. Reittikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille ja se on voimassa vain menosuuntaan. Reitistöluvassa on valmiiksi määriteltä rajoituksineen ne tiet ja alueet, joilla kyseisellä luvalla saa liikua. Reitistöissä on annettu myös korkeusrajoituksia sekä lueteltu siltoja, joita ei saa ylittää.

Maanteihin liittyvät luvat

Uusien yksityistieliittymien rakentaminen maanteiden yhteyteen tai nykyisten liittymien parantaminen ja/tai leventäminen edellyttävät liittymälupaa. Luvista säädetään laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005). Liittymälupahakemus käsitellään maanteistä riippuen joko Pohjois-Suomen tai Sisä-Suomen elinvoimakeskuksessa.

Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Elinvoimakeskuksen liikenneosasto. Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työ lupa Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta.

Tutkimuslupa

Voimajohdon maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain (603/1977, 84 §) mukaista tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta. Lupa antaa oikeuden selvittää hankealueen nykytilannetta, merkitä pylväspaikat ja tutkia pylväspaikkojen maaperää. Tutkimuksista tiedotetaan maanomistajia ja käyttöoikeuden haltijoita ja mahdolliset tutkimusaikaiset vahingot korvataan tutkimuslupan ehtojen mukaisesti. Maastotutkimuksista ilmoitetaan kaikille maanomistajille seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista. Tuulialfalle on myönnetty tutkimusluvut molemmille Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohdon vaihtoehdoille.

Hankelupa

Ennen voimajohtohankkeen toteuttamista hankkeesta vastaavat hakevat sähkömarkkina-lain (588/2013, 14 §) mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoja eikä siinä määrätä voimajohtojen reittiä, mutta lupapäätöksessä vahvistetaan, että suurjännitejohtojen rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Hankelupa on voimassa viisi vuotta päätöksen lainvoimaiseksi tulosta ja voimajohdon tulee valmistua tämän ajan kuluessa.

Lunastuslupa

Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) eli niin sanottu lunastuslaki. Mm. sähkölinjojen lunastukseen liittyvää lupaharkintaa ja niiden rakentamisesta aiheutuvia ympäristöhaittoja sääntelee lisäksi laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004) ja tämän lain muuttamisesta (1238/2023). Mikäli sähköjohdon rakentamiseen liittyvään hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia (252/2017), ei hanketta saa toteuttaa ilman kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaista lunastuslupaa.

Lunastaa saadaan, kun yleinen tarve sitä vaatii. Lunastusta ei kuitenkaan saa panna toimeen, jos lunastuksen tarkoitus voidaan yhtä sopivasti saavuttaa jollain muulla tavalla taikka jos lunastuksesta yksityiselle edulle koituva haitta on suurempi kuin siitä yleiselle edulle saatava hyöty.

Sähköjohto on rakennettava teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla siten, että ympäristölle ja alueiden käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Rakentamisesta ei saa aiheutua kenellekään enempää vahinkoa tai haittaa kuin on välttämätöntä.

Sähköjohtoa rakennettaessa on otettava huomioon asemakaava. Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, sähköjohdon rakentaminen ei saa vaikeuttaa alueen käyttämistä voimassa olevassa kaavassa osoitettuun tarkoitukseen.

Lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon tai putken reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta.

Lunastuslupan hakemusasiakirjoihin on ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Mikäli hanketoimija pääsee sopimuksiin maanomistajien kanssa sisäisten voimajohtojen johtoalueen käytöstä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jossa

lupahakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Ellei sopimukseen päästä, hanketoimijat valmistelevat lupahakemuksen ja asia menee työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) valmisteluun. Luvan myöntää valtioneuvosto.

Lunastuslupa antaa voimajohtohankkeesta vastaavalle johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa. Viranomaisen määrää lunastettavan omaisuuden omistajalle taloudellisista menetyksistään korvauksen. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta ja ne määrätään käyvän hinnan mukaan. Mikäli korvaus ei vastaa luovuttajan täyttä menetystä, arviointi perustuu omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin.

12.2 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

Ympäristö- ja vesilupa

Tuulivoimaloilta voidaan tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli niistä voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista rasi-tusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia rasi-tusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla lähinnä melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon vilkkuminen. Ympäristölupaa haetaan tarvittaessa hankepaikkakunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta.

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), jos se vaarantaa esimerkiksi puron uoman luonnontilan säilymisen, muuttaa luonnontilaisen lähteen tilaa tai aiheuttaa muita muutoksia vesistöihin tai pohjaveteen. Vesiluvan tarpeesta lausuu ja lupa-asian ratkai-see Lupa- ja valvontavirasto. Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeessa vesilupaa tarvitaan mahdollisesti Natura-uomien ylityksiin.

Ojitusilmoitus

Hankkeen rakentajan on vesilain 5:6 §:n mukaisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä oji-tuksesta valtion Lupa- ja valvontavirastolle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhty-mistä. Ilmoituksessa kuvataan ojitusjärjestelyt ja tarvittavat lieventämistoimenpiteet mm. kuor-mituksen ja hydrologisen muutoksen lieventämiseksi. Lupa- ja valvontavirasto antaa ojitusil-moituksesta lausunnon, jossa arvioidaan vesilain mukainen luvantarve. Sekä aurinkovoima-että tuulivoima-alueella ojitusten määrä tulee todennäköisesti ylittämään vähäisen rajan, jolloin niistä tulee tehdä ojitusilmoitus.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankkeesta vastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023) mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulaissa (74 §) on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty.

Luonnonsuojelulain mukaan (77 §) erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymis-paikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kielto on voimassa sen jälkeen, kun Lupa- ja valvontavirasto on tehnyt ja antanut tiedoksi päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojelta-vat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuhtana on ilmeinen. Lajit on lueteltu luon-nonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteessä 6. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää luvan

poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulaki (78 §) kieltää luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämisen. Nämä lajit ovat niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteessä 7. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Kajoamislupa kiinteään muinaisjäännökseen

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailla (295/1963) suojeltuja. Ilman muinaismuistolain (11 §) nojalla myönnettyä lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen.

Museovirasto voi myöntää luvan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Koska hankealueella valmistellaan samanaikaisesti myös osayleiskaavoja, ratkaistaan mahdollinen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen muinaismuistolain (295/63) 13§ mukaisissa neuvotteluissa osana kaavaprosessia.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään lähtökohtaisesti siihen, ettei muinaisjäännöksiin ole tarpeen kajota. Nykyisten suunnitelmien mukaan yhden voimalan lapasäteellä on yksi kiinteä muinaisjäännös. Mikäli rakentamista kohdistuu muinaisjäännöskohteen alueelle, tulee kajoamislupaa hakea.

Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle

Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää Elinvoimakeskusten myöntämää sijoituslupaa. Luvista säädetään laissa liikennejärjestelmistä ja maanteistä 503/2005 (42 §, 42 a §) ja ne myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus. Lupa on tilanteesta riippuen sijoituslupa, ilmoitus tai työlupa.

Voimajohtohankkeissa lupa tulee hakea, jos voimajohto esimerkiksi ylittää yleisen tien.

Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Hanketoimija käy keskustelua verkkoliityntäsopimuksesta Fingridin kanssa. Tuulivoimapuiston liittymispistevaihtoehdot ovat Oulun Ylikiiminkiin suunniteltu Vuoton sähköasema tai Muhoksen Pyhänselän sähköasema.

Maa-ainesten otto

Maa-ainesten ottaminen muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön vaatii maa-ainelain (555/1981) mukaisen luvan, joka haetaan hankekunnasta. Kiviaineksen murskaaminen edellyttää lisäksi ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan. Maa-ainesten otto voi edellyttää myös vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli maa-ainesten ottaminen voi

muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Hankkeesta vastaavan pyrkimyksenä on hankkia maa-ainesta hankealueelta tai mahdollisimman läheltä sitä. Maa-ainesten ottoluvat haetaan hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulaissa (9/2023, 35 §) säädetään, että jos hanke yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset.

YVA-selostuksen yhteydessä on laadittu Natura-arviointi Niittysuo-Siiransuon (SAC/SPA, SACFI1106001), Kiiminkijoen (SAC, FI1101202) ja Hillikkosuon (SAC, FI1106604) Natura-alueiden osalta.

12.3 Toteuttaminen

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen saatua lainvoiman. Tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa tuulivoimayhtiö. Hankkeen suunnittelu jatkuu ja tarkentuu osayleiskaavoituksen jälkeen. Tuulivoimayhtiö päättää investoinneista kaavamenettelyn jälkeen.

Hankekehityksen ja rakentamisen eri vaiheet voidaan yksinkertaistaa alla olevan luettelon muotoon:

- Lupaprosessi
- Hankkeen suunnitelmien laatiminen
- Urakoitsijoiden kilpailutus
- Alueelle tulevan tiestön rakentaminen / nykyisen tieyhteyden parantaminen
- Voimalaitosten tilavarausten tekeminen ja nostoalueiden rakentaminen
- Voimalaitosten perustusten rakentaminen
- Voimalaitosten pystytys
- Voimalaitosten koekäyttö
- Voimalaitosten käyttöönotto.

13 HAITALLISTEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN EHKÄISEMISTÄ VARTEN TEHTÄVÄT TOIMENPITEET

Haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemiseen ja lieventämiseen tähtääviä toimenpiteitä on otettu huomioon hankkeen kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana. Hankesuunnitelmaa on merkittävästi kehitetty hankkeessa laadittujen selvitysten ja vaikutusten arvioinnin sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja YVA-ohjelmasta saadun palautteen myötä haitallisten vaikutusten pienentämiseksi ja ehkäisemiseksi. Vaikutusten ehkäisemiseen ja lieventämiseen tähtäävistä toimenpiteistä on käyty keskusteluja myös viranomaisneuvotteluissa ja hankkeen aikana järjestetyissä muissa työneuvotteluissa viranomaistahojen kanssa. Tuulivoimaloiden lukumäärää on vähennetty verrattuna OAS-vaiheeseen vaikutusarvioinnin edistyessä.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen voidaan edelleen lieventää jättämällä riittävät suojaetäisyydet muuttuvan maankäytön ja häiriintyvien kohteiden välille. Osayleiskaavoituksessa turvataan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen kestävästi. Tunnistettuja haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeeseen liittyvien selvitysten lisäksi osayleiskaavoituksen yhteydessä kaavamääräyksiin ja -merkinnöihin. Osayleiskaavan kaavamääräysten ja toimintojen tarkoituksenmukaisen ohjaamisen keinoin voidaan vähentää tuulivoimaloiden sekä muiden alueelle osoitettavien maankäyttömuotojen aiheuttamia haittavaikutuksia mm. luonnonympäristöön, arkeologisiin kohteisiin, kulttuuriympäristöön ja maisemaan sekä asutukseen.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten lieventämiskeinot ovat rajallisia. Paikallisesti kohdistuvien vaikutusten ehkäiseminen on mahdollista suojapuuston ja kasvien istutuksella. Lentoestevalojen vaikutuksia voidaan lieventää, jos voimaloihin on säännösten salliessa mahdollista asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijaan yöaikaan jatkuvasti palavia punaisia valoja sekä käyttämällä säännösten salliessa voimala-alueen keskiosassa pienitehoisempaa valaistusta kuin reuna-alueella.

Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustus-, nosto- ja varastointialueet, Tynnyrikorven alueelle sijoittuva aurinkovoimala, tielinjaukset, sähköasemat, energiavarastot, maakaapelit ja voimajohdot tulee suunnitella niin, että arvokkaat luonto- ja muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu. Jos muinaisjäännöskohde sijoittuu lähelle hankkeen rakenteita, tulee se merkitä selkeästi maastoon ennen rakennustöiden aloittamista.

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän meluhaittaa ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Melun ja välkkeen osalta tärkein vaikutuksia ehkäisevä keino on tuulivoimaloiden sijoittelu riittävälle etäisyydelle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Meluvaikutuksien laajuuteen voidaan sijoittelun lisäksi vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Suurin osa nykyisten tuulivoimaloiden siipimalleista sisältää muun muassa jättöreunan sahalaudoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä.

Poronhoidolle aiheutuvat haitat tulee pyrkiä ensisijaisesti estämään. Mikäli haittoja aiheutuu, hanketoimijan ja paliskunnan on mahdollista sopia lieventämistoimenpiteistä ja menettelyistä. Lieventämistoimet ja mahdolliset menettelyt tulee kohdentaa paliskunnalle, joka toimii vuorovaikutuksessa hanketoimijan kanssa, ja joka sopii sisäisesti toimenpiteiden ja menettelyjen kohdentamisesta. Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeessa paliskunnat ja hankkeesta vastaava

ovat sopineet yhteistyö- ja seurantamenettelyistä ja seuranta on jo alkanut. Hankkeesta vastaava on sopimuksen mukaan sitoutunut korvaamaan vahinkoja toteuman mukaan.

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla, aktiivisesti tiedottamalla ja käymällä vuoropuhelua alueen asukkaiden kanssa. Tiedottamalla alueen asukkaita sekä muita aluetta käyttävien tahoja, kuten metsästäjiä ja maanomistajia, voidaan vähentää ihmisten kokemaa epätietoisuutta. Tiedotuksessa tulisi hyödyntää eri viestintäkanavia monipuolisesti. Asukkaiden kokemia huolia voidaan ehkäistä ja lieventää osallistamalla heidät mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa osaksi suunnitteluprosessia. Muut esitetyt vaikutusten lieventämiskeinot vähentävät myös vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön.

Maa- ja kallioperän sekä pohja- ja pintavesien kannalta haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä ovat avainasemassa asiantunteva riskikohteiden tunnistaminen, riittäviin tutkimuksiin perustuva rakentamisen suunnittelu ja rakennusmenetelmien valinta, työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta sekä vaikutusten seuranta. Vesistöjen ylityksissä käytetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä tai tilapäisiä esim. metallisia silta-rakenteita. Tuulivoimaloiden, teiden, maakaapelien ja sähköasemien rakennustöistä aiheutuva maanpinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää ajoittamalla työt kuivaan aikaan. Suunnittelussa ja rakentamisessa kiinnitetään erityistä huomiota vesistöihin työskenneltäessä pienten herkkien pienvesien läheisyydessä, jotta rakennustöillä ei aiheuteta uomien törmille vahinkoja tai uomille morfologisia muutoksia.

Rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta. Erityisesti päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkojen läheisyydessä olevien voimaloiden rakentamisen ajoittaminen kyseisen lajin pesimäajan ulkopuolelle vähentää petolintuihin kohdistuvaa häiriötä. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voi vähentää maalaamalla tornien alaosat tumman värisiksi ja muiden lintulajien törmäysriskiä lapoihin voidaan vähentää maalaamalla yksi lavoista mustaksi. Ilmajohdoissa on tärkeää käyttää nk. huomiopalloja, tai muita merkintöjä, ainakin linnustollisesti herkkimpien alueiden välittömässä läheisyydessä, jotta törmäysriskiä ilmajohtoihin voidaan lieventää.

Kiiminkijoen Natura-alueen vesistöihin kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi tierummut vesistöylitysten kohdalla tulee mitoittaa siten, että ne eivät aiheuta padotusta tai estä vesieliöstön liikkumista missään virtaamaolosuhteissa. Töiden aikana voidaan käyttää soveltuvia vesien-suojelun toimenpiteitä (esim. pintavalutuskentät, laskeutusaltaat). Rakennusvaiheessa käsiteltävät maa-ainekset sijoitetaan siten, etteivät ne kastuessaan aiheuta ylimääräistä kiintoainekuormitusta pintavesiin. Voimajohtopylväiden sijoittaminen etäälle vesimuodostumista lieventää niiden rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia. Pienvesistöihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan estää välttämällä työskentelyä vesistöjen välittömässä läheisyydessä sekä välttämällä rantapuuston poistoa.

Puustoon kohdistuvia ilmastovaikutuksia voidaan lieventää hakattavan puuston kestäväällä käytöllä ja maaperän rikkoutumista estävillä toimintatavoilla. Puuston hakkuutarvetta vähennetään hyödyntämällä jo olemassa olevaa tiestöä ja sijoittamalla hankkeen sisäinen maakaapelireitistö alueen tiestön yhteyteen. Rakentamisen aikana tarvittavat varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet voidaan ottaa rakentamisen jälkeen takaisin metsätaloudeksi. Rakentamisen aikana vapautuvat maa-ainekset voidaan hyödyntää niiden ollessa teknisesti soveltuvia alueen muussa maanrakentamisessa tai muussa hyötykäytössä, kuten meluvalleissa,

ennen ajamista maankaatopaikalle. Toiminnan päättymisen jälkeistä hiilijalanjälkeä voidaan pienentää uusiokäyttämällä tai kierrättämällä purettavat materiaalit.

14 EHDOTUS SEURANTAJÄRJESTELYISTÄ

Ympäristönsuojelulain (527/2014) pykälän 6 mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista sekä selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet ja käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja. Seuranta kohdennetaan sellaisiin vaikutuksiin, joiden arviointiin on jäänyt huomattavaa epävarmuutta ja/tai vaikutukset on arvioitu merkittäviksi.

YVA-selostuksessa tulee esittää ehdotus mahdollisesti merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Seuranta toteutuu lupamenettelyssä asetettavien tarkailumäärysten kautta. Hankkeesta vastaava voi esittää myös omaehtoista seurantaa.

YVA-selostuksessa on tunnistettu mahdollisesti merkittäviksi vaikutuksiksi vaikutukset linnustoon, eläimistöön, ekologiin yhteyksiin, Niittysuo-Siiransuon Natura-alueeseen suojelualueisiin, elinkeinojen harjoittamiseen (porotalous), ihmisten elinoloihin toiminnan aikana sekä melun ja varjon vilkunnan (välke) vaikutukset. YVA-selostuksessa on myös esitetty myös riittävät lieventämistoimet, jotka huomioimalla nämä vaikutukset jäävät merkittävyydeltään suurta vähäisemmiksi.

Tuulialfa on tehnyt yhteistyötä Kiimingin ja Pudasjärven paliskuntien kanssa YVA-menettelyn aikana. Hanketoimija ja paliskunnat ovat sopineet seurannan järjestämisestä, jonka kesto on noin 10 vuotta. Seuranta tehdään GPS-pannoilla ja seuranta on aloitettu jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, jotta hankealueelta saataisiin tietoja porojen liikkeistä ennen rakentamisvaiheen alkamista. Hanketoimija on järjestänyt PHL 35 § mukaisten neuvottelujen lisäksi paliskuntien kanssa tapaamisia, joissa on keskusteltu paliskuntien poronhoidosta ja seurantamallin järjestelyistä sekä raportoinnista.

Seurantaa esitetään jatkettavaksi myös maakotkan osalta.

Tuulivoimaloista aiheutuvaa melua seurataan tuulivoimalavalmistajan toimesta jaksoittain tuulivoimapuiston toiminnan aikana.

15 LÄHDELUETTELO

AFRY Finland Oy 2025. Mustasuo-Tynnyrikorven aurinkovoimalan hulevesiselvitys.

AFRY Finland Oy 2023. Tynnyrikorven aurinkovoiman tekninen suunnittelu.

Aluehallintovirasto 2023. Lupapäätös Dnro PSAVI/716/2017. Pohjaveden ottaminen Viini-vaara-Kälväsvaara-alueella ja valmistelulupa, Pudasjärvi ja Utajärvi 21.11.2023.

Avescapes Oy 2023: Tynnyrikorpi-Mustasuon linnustoselvitykset 202

Boverket 2009. Vindkraftshandboken, Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden, 2009.

Busch, M., S. Trautmann & B. Gerlach 2017: Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. Vogelwelt 137: 169–180.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R., Nopp-Mayr, U. 2019: The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. Journal of Ornithology 161:1–15

Danish Government 2015. Miljöministeriet Naturstyrelsen. Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller.

Digita 2025a. Digita yhtiönä. <https://www.digita.fi/digita-oy/>

Digita 2025b. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitv-kartta-ja-saatavuus/>

EFLA 2018. Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types.**Elinkeinoelämän keskusliitto 2026.** Dataikkuna Suomen vihreät investoinnit. <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/vihreat-investoinnit/> (16.10.2024)

FCG, Ilmatar & Suomen tuulivoimayhdistys 2024. Metsästys tuulipuistossa. Tuulivoiman ja metsästyksen yhteensovittaminen tuulivoimapuistojen alueella. https://ilmatar.com/wp-content/uploads/2024/10/2024-02-19-Opas-MetsastysTuulipuistossa-A5_Web.pdf (16.12.2025).

Fingrid 2025. Arvion sähkön kysynnästä vuosille 2020 ja 2030. <https://www.fingrid.fi/ajankoh-taista/tiedotteet/2007/arvion-sahkon-kysynnasta-vuosille-2020-ja-2030/>

Fingrid 2025. Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät Q3 2025. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kehittaminen/sahkon-tuotannon-ja-kulutuksen-kehitysnakymat/>

Fingrid 2021. Usein kysyttyä. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/usein-kysyttya/>

Fingrid 2020. Ohje kaavoitukseen -esite. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf>

Fingrid 2017. Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/hengenvaara_esite-update2017.pdf

Finlex 1107/2015. Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2015/1107>

Fortum 2019. Sähkönkulutus yksiössä, kaksiossa ja omakotitalossa. <https://yhdedssa.fortum.fi/sahkonkulutus>

Forus 2023. Lepästensuon aurinkovoimalahankkeen liikenne- ja työllisyysvaikutukset.

Goodship, N.M. and Furness, R.W. (MacArthur Green) 2022: Disturbance Distances Review: An updated literature review of disturbance distances of selected bird species. NatureScot Research Report 1283.

GTK 2025a. Geologian tutkimuskeskus. Maankamara-karttapalvelu. <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>

GTK 2025b. Geologian tutkimuskeskus. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu>

Hiilikartta 2025. Kaavoittajan karttatyökalu. <https://hiilikartta.avoin.org/>

Husby, M. 2024: Wind Farms and Power Lines Reduced the Territory Status and Probability of Fledgling Production in the Eurasian Goshawk *Accipiter gentilis*. *Diversity* 16(2):128. <https://doi.org/10.3390/d16020128>.

Kim ym. 2012. “Life cycle greenhouse gas emissions of thin-film photovoltaic electricity generation: Systematic review and harmonization.” *Journal of Industrial Ecology* 16 (2012): S110-S121. Saatavilla: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00423.x>

Koivusalo, H. & Laurén, A. 2011. Metsät osana veden kiertoa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2011 numero 4 artikkeli 6814. Suomen Metsätieteellinen Seura ry. [<https://doi.org/10.14214/ma.6814>]

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. *Siipirikko* 29(2): 1-80
Loss, S., Will, T. & Marra, P. 2013: Estimates of bird collision mortality at wind farms in the contiguous United States. *Biological Conservation*. 168. 201–209. 10.1016/j.biocon.2013.10.007.

Korpinen, L., Kuisti, H., Elovaara, J. & Virtanen, V. 2012. Cardiac Pacemakers in Electric and Magnetic Fields of 400-kV Power Lines”, *PACE*, April 2012: 35, 422–430.

Kropsu E. (toim.), Rytönen, A. M., Aronsuu, K., Rintala, J., Saari, M. & Schuss, M. 2025. Maatuulivoiman rakentamisen vesistövaikutukset. Esiselvitys vaikutuksista, niiden arvioitavoista ja haittojen lieventämisestä. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Raportti 10/2025.

Lehtinen M., Nurmi P. ja Rämö T. (toim.). 1998. Suomen [kallioperä](#): 3000 vuosimiljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry., 375 s.

Lentopaikat 2024. Suomen lentopaikat. https://lentopaikat.fi/?doing_wp_cron=1732803155.1592140197753906250000

Liikenne- ja Viestintäministeriö (LVM) 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Julkaisuja 20/2012. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/78012>

Luonnonvarakeskus 2025. Latauspalvelu. <https://paituli.csc.fi/download.html>

Marques, A. T., Santos C. D., Hanssen F., Muñoz A-R., Onrubia A., Wikelski M., Moreira F., Palmeirim, J.M., Silva J.P. 2019: Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds, *Journal of Animal Ecology* Volume 89, Issue 1: Special Feature: Bio-logging

Rydel J., Ottvall., R., Pettersson, S., Green, M. 2017: The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report. Vindval report 6791.

Metsähallitus 2025. Pohjois-Pohjanmaan peura-aidan rakentaminen. <https://www.metsa.fi/projekti/metsapeuran-periman-turvaaminen/pohjois-pohjanmaan-peura-aidan-suunnittelu/> (22.1.2026).

Metsähallitus 2024. Alue-ekologinen suunnittelu. <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/alueiden-kayton-suunnittelu/alue-ekologinen-suunnittelu/>

Motiva n.d. (no date). Huolto ja kunnossapito. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiu-tuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelman_kaytto/huolto_ja_kunnossapito (24.10.2024).

Museovirasto 2026. Kulttuuriympäristön palveluikkuna, muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (4.3.2026).

Nieminen, M., Sallantaus, T., Ukonmaanaho, L., Nieminen, T. M. & Sarkkola, S. 2017. Nitrogen and phosphorus concentrations in discharge from drained peat-land forests are increasing. Science of the Total Environment 609:974–981.

The Norwegian EPD Foundation 2024. Environmental Product Declaration, Mono-crystalline Single glass, N-Type, solar photovoltaic modules.

NREL 2012. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions from Solar Photovoltaics. Saatavilla: <https://www.nrel.gov/docs/fy13osti/56487.pdf>

Oulun kaupunki 2014. Oulun viheralueverkosto ja luonnon monimuotoisuus. VILMO-suunnitelma. https://www.ouka.fi/sites/default/files/attachments/VILMO_loppuraportti_muokattu.pdf

Oulun kaupunki 2019. Uuden Oulun yleiskaava. <https://www.ouka.fi/suunnitelmat-ja-hankkeet/uuden-oulun-yleiskaava> (18.11.2024).

Oulun Vesi 2017. Viinivaaran pohjavesihanke. Lähdeselvitykset ja vaikutusarviointi. Selvitysraportti 2017. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, Pöyry Finland Oy, Ramboll Finland Oy.

Paliskuntain yhdistys 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa.

Paliskuntain yhdistys 2025a. Kiiminki. <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/kiiminki/> (luettu 15.10.2025)

Paliskuntain yhdistys 2025b. Liikennevahingot paliskunnittain. <https://paliskunnat.fi/py/materiaalit/tilastot/liikennevahingot/> (luettu 15.10.2025)

Paliskuntain yhdistys 2026. Poronhoitovuosi (1.6.-31.5.). <https://paliskunnat.fi/poro/poronhoito/poronhoitovuosi/> (luettu 11.3.2026)

Palviainen, M. & Finér, L. 2013. Kunnostusojituksen vaikutus vesistöjen humuskuormitukseen. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B482AEFDD-91BB-4837-9068-1988A3C09CD6%7D/94655>

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuus -työryhmä. 13.6.2024. https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2024-11/Aurinkosahkojarjestelmien_paloturvallisuus-ohje_%20S_13062024.pdf

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023. <https://www.doria.fi/handle/10024/186659>

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027: Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä. Kaavoituksen eteneminen. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmasto-maakuntakaava/> (31.10.2025).

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b. Maakuntakaavoitus, 2. vaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/> (13.11.2025).

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a. Maakuntakaavamerkinnot ja määräykset. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/yhdistelmakartta-seka-merkinnot-ja-maaraykset/> (luettu 5.9.2025)

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava kuulutettu voimaan 22.8.2025. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmasto-maakuntakaava/> (luettu 5.9.2025)

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan liitto 6/2024. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/10/Raportti-Natura-2000-verkoston-kohdistuvien-riskien-tunnistaminen.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hanke. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b. Loppuraportti, Tiekartta Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittämiseksi. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/03/Loppuraportti.pdf> (12.10.2024)

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022. Liikenneitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ ja_Kainuun_liikenneitavyysse-lvitys_30.9.2022.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjan maalla. TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrät. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B99.pdf> (26.2.2026).

Purmonen, A., Leinonen, T. & Tokoi, A. 2023. Oulu ja Utajärvi, Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arkeologinen inventointi 2023. Maanala Oy.

Pöyry Finland Oy 2019. Vapo Oy, Turveruukki Oy, Veljekset Valkola Ay. Kiiminkijoen turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailut v. 2018.

Pöyry Finland Oy 2018. Vapo Oy, Turveruukki Oy, Veljekset Valkola Ay. Kiiminkijoen turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailut v. 2017.

Ramboll Finland Oy 2024. Onnettomuudet kartalla. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>

Ramboll / Megatuuli Oy 2020. Yli-Olhavan tuulipuistohankkeen vaikutukset porotalouteen https://www.ii.fi/sites/ii.fi/files/TIEDOSTOT/ASUMINEN_YMPARISTO/Kaavoitus/Liite2_Porotalousselvitys_01042020.pdf (luettu 15.10.2024)

Rasmus, Sirpa; Landauer, Mia; Lehtonen, Ilari; Mettiäinen, Ilona; Sorvali, Jaana; Kumpulainen, Jouko; Tuomenvirta, Heikki; Turunen, Minna (2023). Porotalouden sopeutuminen ilmastomuutokseen: miten ilmastomuutoksen haitalliset vaikutukset voidaan minimoida? CLIMINI-hankkeen loppuraportti. <https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/65523/978-952-337-363-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (luettu 30.3.2026)

Sastresa E.L., Usón A.A., Bribián I.Z. & S. Scarpellini 2009. Local impact of renewables on employment: Assessment methodology and case study. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14, 679–690.

Suomen Hyötytuuli Oy 2026. Suomen Hyötytuulen uusi tutkimus tuulivoiman aluetalousvaikutuksista. <https://hyotytuuli.fi/suomen-hyotytuulen-uusi-tutkimus-tuulivoiman-alueetalousvaikutuksista/> (26.2.2026).

Suomen Tuulivoimayhdistys 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa.

Suomen uusiutuvat ry n.d. (no date) a. Aurinkovoima. <https://suomenuusiutuvat.fi/aurinkovoima/> (11.10.2024).

Suomen ympäristökeskus 2025. Infrarakentamisen päästötietokanta. <https://co2data.fi/infra/>

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2024. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>

Suomen ympäristökeskus 2024a. Ympäristökarttapalvelu Karpalo, joulukuu 2024 www.syke.fi/avointieto

Suomen ympäristökeskus 2024b. Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä. www.syke.fi/avointieto

Suomen ympäristökeskus 2024d. Purohelmi-hankkeen aineisto pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=837702248ed343498cd4ace9988a8f72&extent=15.9073,60.787,43.4411,67.3714>

Suomen ympäristökeskus 2024e. Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET. www.syke.fi/avointieto

Suomen ympäristökeskus 2024f. SYKE-WSFS-Vemala hydrologinen ja kuormitusmalli, marraskuu 2024. <https://vmalli.ymparisto.fi/vuok/html/main.shtml>

Suomen ympäristökeskus 2024g. Latauspalvelu Lapio, marraskuu 2024. www.syke.fi/avointieto

Suomen ympäristökeskus 2024k. Yhdyskuntarakenteen aluejaot, marraskuu 2024. www.syke.fi/avointieto

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2024. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>

- a) Ympäristökarttapalvelu Karpalo, joulukuu 2024
- b) Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, lokakuu 2024
- c) Vesikartta /SYKE ja ELY-keskukset, lokakuu 2024
- d) Purohelmi-hankkeen aineisto pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta, lokakuu 2024
- e) Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET, lokakuu 2024
- f) Vemala, marraskuu 2024
- g) Latauspalvelu Lapio, marraskuu 2024

Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapaistossa. Linnutusvuosikirja 2018: 148-155.

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2018. CORINE Land Cover 2018 -aineisto.

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2023. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö -aineisto.

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2026. Puhtaan energiasiirtymän talous-, työllisyys- ja ympäristövaikutukset.

[Puhtaan energiasiirtymän talous-, työllisyys- ja ympäristövaikutukset](#) (24.4.2026)

Taubmann, J.; Coppes, J.; Andrén, H. 2021: Capercaillie and Wind Energy: An international research project (Report No. 6977). Report by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA).

Tilastokeskus 2026a. Kuntien avainluvut. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/ (26.2.2026)

Tilastokeskus 2026b. Toimipaikkalaskuri. <https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Toimipaikkalaskuri/Toimipaikkalaskuri/> (26.2.2026)

Tokoi, A. & Leinonen, T. 2025. Oulu ja Utajärvi, Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arkeologinen täydennysinventointi 2025. Maanala Oy.

Toivanen T. ja Lehtiniemi T. 2023: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, Helsinki. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation. 288. 110382.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) 2025. Litiumioniakkujen elinkaari. <https://tukes.fi/litiumioniakkujen-elinkaari#10bcced5>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) 2019. Teollisuuden Litium-ioniakut ja turvallisuus. Opas, 18.6.2019 (päivitetty elokuu 2019), Gaia Consulting Oy.

Tuuliatlas 2025. Suomen tuuliatlas. <http://www.tuuliatlas.fi/>

Tyler N., Stokkan K.A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A.I., & Jeffery G. 2014. Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. Conserv. Biol. 28(3): 630–631.

Vaasan Sähkö 2024. Tuulivoimaloiden lapojen kierrätys kehittyi. <https://www.vaasan-sahko.fi/vastuullisuus/tuulivoimaloiden-lapojen-kierratys-kehittyi/> (26.2.2026).

Valtioneuvosto 2017. Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/YTS_2017_suomi.pdf

Vesi.fi 2024. https://www.vesi.fi/tra_arviointi/tulvariskien-alustava-arviointi-kiiminkijoen-vestis-toalueella/.

Vestas Wind Systems A/S 2026. Life Cycle Assessments. <https://www.vestas.com/en/sustainability/environment/lifecycle-assessments>

Vestas 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plant. <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf> (26.2.2026).

Vuoton Joutsen 2025. Melonta ja kalastus. <https://vuotonjoutsen.com/melonta.html> (8.9.2026)

Väylävirasto 2025. Suomen Väylät, avoimet väylien paikkatiedot. <https://suomenvalat.vayla.fi/>

WEA-Shcattenwurf-Hinweise 2002. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windnergianlagen.

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/ser-ver/api/core/bitstreams/742ae39e-3c3d-4e7a-8212-86e4ac918cd3/content>

Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4>.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66 /1992. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082>