

Kokkopetäikön tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kaavaselostus, luonnosvaihe

Pyhjärven kaupunki
Infinergies Finland Oy
Pyhjärvi Kokkopetäikkö oyk

Päiväys: 13.3.2023
Versio: Luonnos

Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä

Tunnistetiedot

Kunta:	Pyhäjärven kaupunki
Kaavan nimi:	Kokkopetäikön tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	Arkkitehti Iikka Ranta, Sweco Infra & Rail Oy
Vireilletulo:	27.09.2021 § 73



Kaavan tavoitteet ja tarkoitus

Tämä kaavaselostus liittyy Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston yleiskaavaan. Pyhäjärven kaupungin Kokkopetäikön alueelle on suunnitteilla tuulivoimapuisto. Hanketta suunnittelee Infinergies Finland Oy. Suunnittelualue sijoittuu kaupungin luoteisnurkkaan rajautuen Haapajärven kaupungin ja Kärsämäen kunnan raajaan. Lähialueelle sijoittuu myös useita muita jo toteutettuja tai suunnitteilla olevia tuulivoimapuistoja.

Hankealueelle suunnitellaan enintään 12 voimalan tuulipuistoa, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan noin 6–10 MW. Voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 320 metriä. Hankkeen sähkönsiirto on ensisijaisesti tarkoitus toteuttaa maa-kaapelilla olemassa olevien teiden reunoja pitkin.

Käsittelyvaiheet

- 27.09.2021 § 73 Kaupunginvaltuusto teki päätöksen osayleiskaavoituksen käynnistämisestä
- 15.02.2022 § 10 Tekninen lautakunta päätti asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman (YVA-suunnitelma) nähtäville
- 01.04.2022 Kuulutus OAS:n ja YVA-suunnitelman nähtäville asettamisesta
- 02.03.-01.04.2022 OAS ja YVA-suunnitelma nähtävillä (MRL 63 §, YVAL 17 §)
- 22.03.2022 Suunnitelmavaiheen yleisötilaisuus etätilaisuutena
- 14.12.2022 Viranomaisneuvottelu (MRL 66 § ja MRA 26 §)
- pv.pv.vvvv § xx Kunnan toimitilin, kaavaluonnoksen käsittely
- pv.pv-pv.pv.vvvv Kaavaluonnos nähtävillä valmisteluvaiheen kuulemista varten (MRL 62 § ja MRA 30 §)
- pv.pv.vvvv § xx Kunnan toimitilin, kaavaehdotuksen käsittely
- pv.pv-pv.pv.vvvv Kaavaehdotus julkisesti nähtävillä (MRL 65 § ja MRA 27 §)
- pv.pv.vvvv Viranomaisneuvottelu (MRL 66 § ja MRA 26 §)
- pv.pv.vvvv § xx Kunnan toimitilin hyväksyi kaavaehdotuksen
- pv.pv.vvvv § xx Kunnanvaltuusto hyväksyi kaavaehdotuksen

Kaavakartta

Kaavakartta, luonnos/ehdotus 1:2000

13.3.2023

Liitteet

Erillisselvitykset

- Kasvillisuus selvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Lintujen kevätmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Lintujen syysmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Muuttolintujen törmäysmallinnus 2022 (Ahlman Group Oy)
- Pesimälinnustoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Metsoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Pöllöselvitys 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen kevätseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen kesäseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2022 (Sweco), vain viranomaiskäyttöön
- Liito-oravas selvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Viitasammakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Lepakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Susiselvitys 2022 (Sweco)
- Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022 (Ahlman Group Oy)
- Natura-arviointi Nurmesjärvi (Sweco)

Muut kaavaan liittyvät asiakirjat

YVA-ohjelma/-suunnitelma

10.2.2022

YVA-selostus

9.3.2023

Sisältö

1. JOHDANTO.....	8
1.1 Yleiskaava ja YVA-menettely	8
1.2 Suunnittelualue	8
2. OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS.....	10
2.1 Osalliset.....	11
2.2 Osallistuminen	11
2.3 Viranomaisyhteistyö.....	11
2.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA).....	12
3. SUUNNITTELUALUEEN NYKYTILANNE.....	13
3.1 Suunnittelutilanne	14
3.1.1 Maakuntakaava.....	14
3.1.2 Yleis- ja asemakaavat	19
3.1.3 Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet.....	19
3.1.4 Pohjakartta.....	20
3.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	20
3.3 Luonnonympäristö	20
3.3.1 Maa- ja kallioperä.....	21
3.3.2 Kasvillisuus, luontotyytit ja luonnonsuojelualueet	23
3.3.3 Eläimistö	25
3.3.4 Ekologiset yhteydet	28
3.4 Maisema ja kulttuuriympäristö	30
3.4.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu.....	30
3.4.2 Maisemapiirteet.....	30
3.4.3 Maisemakuva.....	31
3.4.4 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet.....	32
3.4.5 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.....	33
3.4.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	33
3.4.7 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY.....	34
3.4.8 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	34
3.4.9 Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	34
3.4.10 Perinnemaisema	34
3.5 Arkeologinen kulttuuriperintö	35
3.6 Liikenneverkko.....	37
3.7 Virkistys ja matkailu.....	38
4. YLEISKAAVAN TAVOITTEET	39
4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	40
4.2 Tuulivoimaa koskevat kansalliset tavoitteet	41

4.3	Pyhjärven kaupungin tavoitteet.....	41
4.4	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet.....	41
5.	SUUNNITTELUN VAIHEET.....	42
5.1	Osallistuminen ja vuorovaikutus	43
5.2	Valmisteluvaiheen kuuleminen	43
5.3	Ehdotusvaiheen kuuleminen	43
6.	TUULIVOIMAPIUSTON TEKNINEN KUVAUS.....	44
6.1	Tuulivoimapuiston rakenteet.....	44
6.2	Tuulivoiman tuotanto.....	45
6.3	Perustukset.....	45
6.4	Liikenne	45
6.5	Maankäyttö ja rakentaminen	45
6.6	Käyttö ja ylläpito.....	45
6.7	Käytöstä poisto	46
6.8	Sähköverkkoon liittyminen.....	46
7.	YLEISKAAVAN KUVAUS	47
7.1	Kaavan sisältö	48
7.2	Yleiskaavamerkinnot ja -määräykset	50
7.3	Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset.....	52
8.	YLEISKAAVAN VAIKUTUKSET	53
8.1	Ilmastovaikutukset	54
8.1.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	54
8.1.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	55
8.1.3	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	56
8.2	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	56
8.3	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	57
8.4	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	58
8.4.1	Maisemavaikutusten arviointimenetelmät	61
8.4.2	Maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys.....	62
8.4.3	Haitallisten maisemavaikutusten vähentäminen.....	67
8.5	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon	67
8.5.1	Kasvillisuus, luontotyypit ja luonnonsuojelualueet	68
8.5.2	Eläimistö	69
8.5.3	Ekologiset yhteydet	72
8.5.4	Pohja- ja pintavedet.....	73
8.5.5	Maa- ja kallioperä.....	74
8.5.6	Luonnonvarojen hyödyntäminen.....	74
8.6	Meluvaikutukset	76
8.7	Varjostus- ja välkevaikutukset	77
8.8	Terveysvaikutukset	78
8.9	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset.....	80
8.10	Sosiaaliset ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset.....	81
8.11	Vaikutukset liikenteeseen ja infrastruktuuriin.....	84
8.12	Vaikutukset viestintäverkkoihin	86
8.13	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	87
8.13.1	Yhteisvaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	88
8.13.2	Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	92
8.13.3	Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	96

8.13.4	Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön	97
9.	YLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN.....	102
10	LÄHTEET	103

1. Johdanto

1.1 Yleiskaava ja YVA-menettely

Osayleiskaava laaditaan siten, että siihen perustuen on mahdollista hakea rakennuslupaa tuulivoimaloille MRL 77a § mukaisesti. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Pyhäjärven kunnanvaltuusto.

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeeseen liittyen sovelletaan YVA-menettelyä. Hanke edellyttää YVA-lain (252/2017) mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen (tässä hankkeessa 8–12 voimalaa).

Ympäristövaikutusten arviointi laaditaan YVA-lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017), sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja -asetuksen (895/1999) edellyttämässä laajuudessa. YVA-lain liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 7 e) mukaan hanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun.

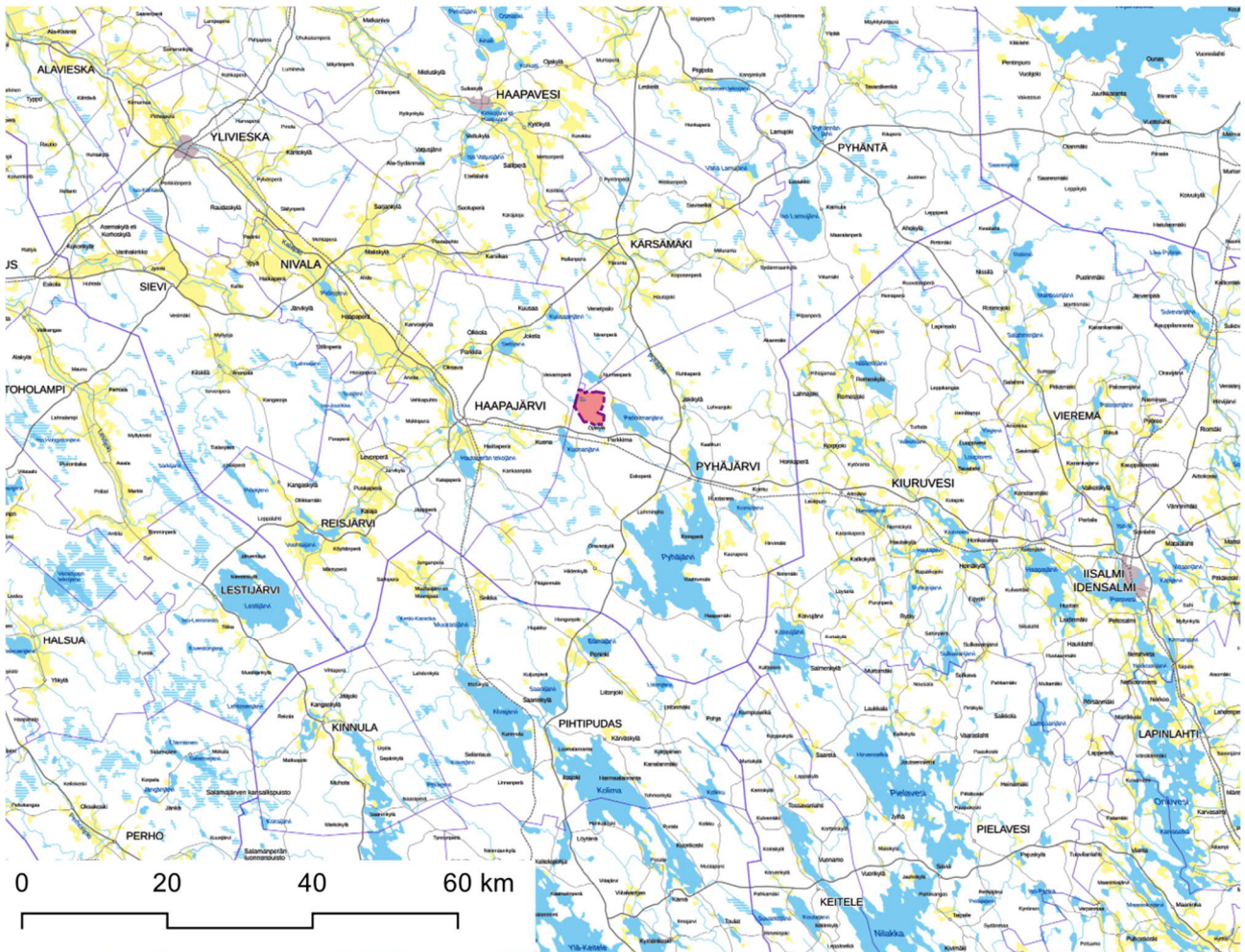
Hanke toteutetaan yhteismenettelynä: Samassa prosessissa syntyvät hankkeen YVA-menettely ja osayleiskaava. Yhteismenettely on sovittu 30.11.2021 pidetyssä YVAL 8 § mukaisessa viranomaisten ennakko-neuvottelussa. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti tässä hankkeessa OAS ja YVA-suunnitelma ovat erillisinä asiakirjoina. Vaikutusarviointien tuloksena laaditaan kaavaluonnos ja ympäristövaikutusten arviointiselostus (Yhteysviranomaisen lausunto Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston YVA-suunnitelmasta, POPELY/3404/2021).

Yhteismenettelyssä valmisteluvaiheen aineisto eli kaavaluonnos ja siihen liittyvä kaavaselostus sekä hanke-toimijan laatima YVA-selostus laaditaan erillisinä asiakirjoina, mutta ne asetetaan yhtä aikaa nähtäville ja kaupunki pyytää molemmista aineistoista lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomaisen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle.




YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan perusteltuun päätelmään, mutta kaavaprosessi jatkuu kaavaehdotusvaiheeseen. YVA-menettely ja osayleiskaavan laatiminen etenevät rinta rinnan. Yleiskaavan vaikutusten arviointi perustuu pääosin YVA-menettelyn tuloksiin.

1.2 Suunnittelualue

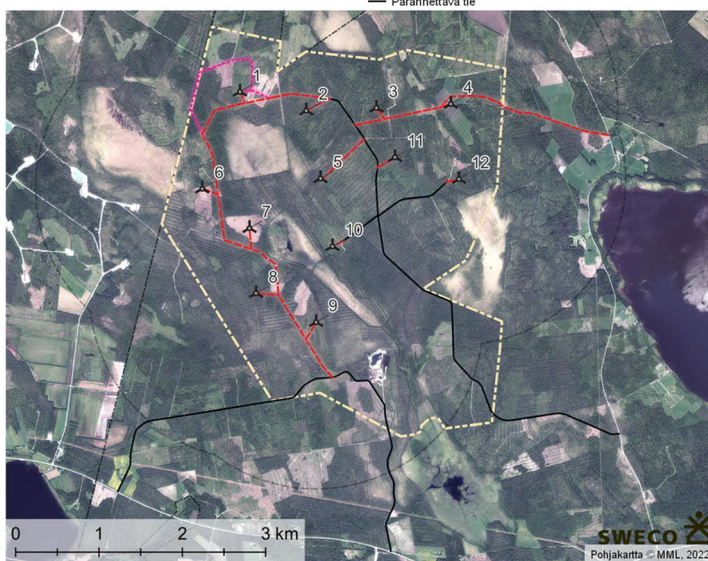
Yleiskaava-alue (noin 1400 ha) sijaitsee Pyhäjärven kaupungin länsiosassa. Se rajautuu lännestä Haapajärven kuntarajaan ja sijoittuu pohjoisesta lähelle Kärsämäen kuntarajaa. Kaava-alueen rajalta etäisyys Pyhäjärven keskusta on noin 15 km, Haapajärven keskusta samoin noin 15 km ja Kärsämäen keskusta noin 22 km.



Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

-  Hankealueen rajaus
-  Etäisyysvyöhyke VE1
-  Voimala VE1

- Tiet
-  Uusi tie VE A
 -  Uusi tie VE B
 -  Parannettava tie



Suunnittelualan rajaus (osoitettu yläkuvassa punaisella ja alakuvassa pistekatkoviivalla).

2. Osallistuminen ja vuorovaikutus



2.1 Osalliset

Maankäyttö- ja rakennuslain 62 § mukaan kaavoitukseen osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavan vaikutuksia ja lausua, kirjallisesti tai suullisesti, mielipiteensä asiasta.

Tässä yleiskaavassa keskeisiä osallisia ovat ainakin seuraavat tahot:

- Maanomistajat
- Ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
 - Kaavan vaikutusalueen asukkaat ja loma-asukkaat sekä vuokralaiset
 - Yritykset (mm. matkailuyritykset) ja niiden työntekijät
 - Laitokset ja niiden käyttäjät
 - Elinkeinojen harjoittajat
- Viranomaiset ja hankkeessa niihin verrattavat yritykset ja keskeiset yhteisöt:
 - Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
 - Pohjois-Pohjanmaan museo
 - Pohjois-Pohjanmaan liitto
 - Naapurikunnat (mm. Haapajärvi, Kärsämäki)
 - Peruspalvelukuntayhtymä Selänne
 - Puolustusvoimat
 - Metsähallitus
 - Suomen metsäkeskus
 - Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
 - Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
 - Suomen Turvallisuusverkko Oy (STUVE)
 - Luonnonvarakeskus LUKE
 - Fingrid Oyj
 - Elenia Oy
 - PyhäNet OY
 - MTK Pyhäjärvi
- Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - Vaikutusalueen kyläyhdistykset
 - Vaikutusalueen riistanhoitoyhdistykset ja metsästysseurat
 - Yrittäjäyhdistykset
 - Luonnonsuojelupiirit (Pohjois-Suomenselkä, Pohjois-Pohjanmaa)
 - Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry, Birdlife Keski-Pohjanmaa
 - Vaikutusalueen metsänhoitoyhdistykset
 - Tiekunnat
 - Teleoperaattorit

2.2 Osallistuminen

Yleiskaavan osallistuminen on järjestetty liitteenä olevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaisesti.

Osallisilla on oikeus jättää kaavasta mielipide valmisteluaineiston (kaavaluonnoksen) nähtävilläoloaikana ja muistutus kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet. Suunnitteluun voi osallistua myös yleisötilaisuuksissa. Hankkeeseen liittyen toteutetaan lisäksi asukaskysely.

2.3 Viranomaisyhteistyö

Yleiskaava- ja YVA-menettelyprosessi toteutetaan tiiviissä yhteistyössä eri viranomaisten kanssa. YVA-menettelyyn liittyen on järjestetty ennakkoneuvottelu 30.11.2021.

Kaavaan liittyen on järjestetty viranomaisneuvottelu 14.12.2022. Lisäksi tarvittaessa järjestetään työneuvotteluja. Viranomaisilta pyydetään lausunnot valmistelu- ja ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

2.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA)

Täydentyy kaavaehdotusvaiheessa.

3. Suunnittelualueen nykytilanne



3.1 Suunnittelutilanne

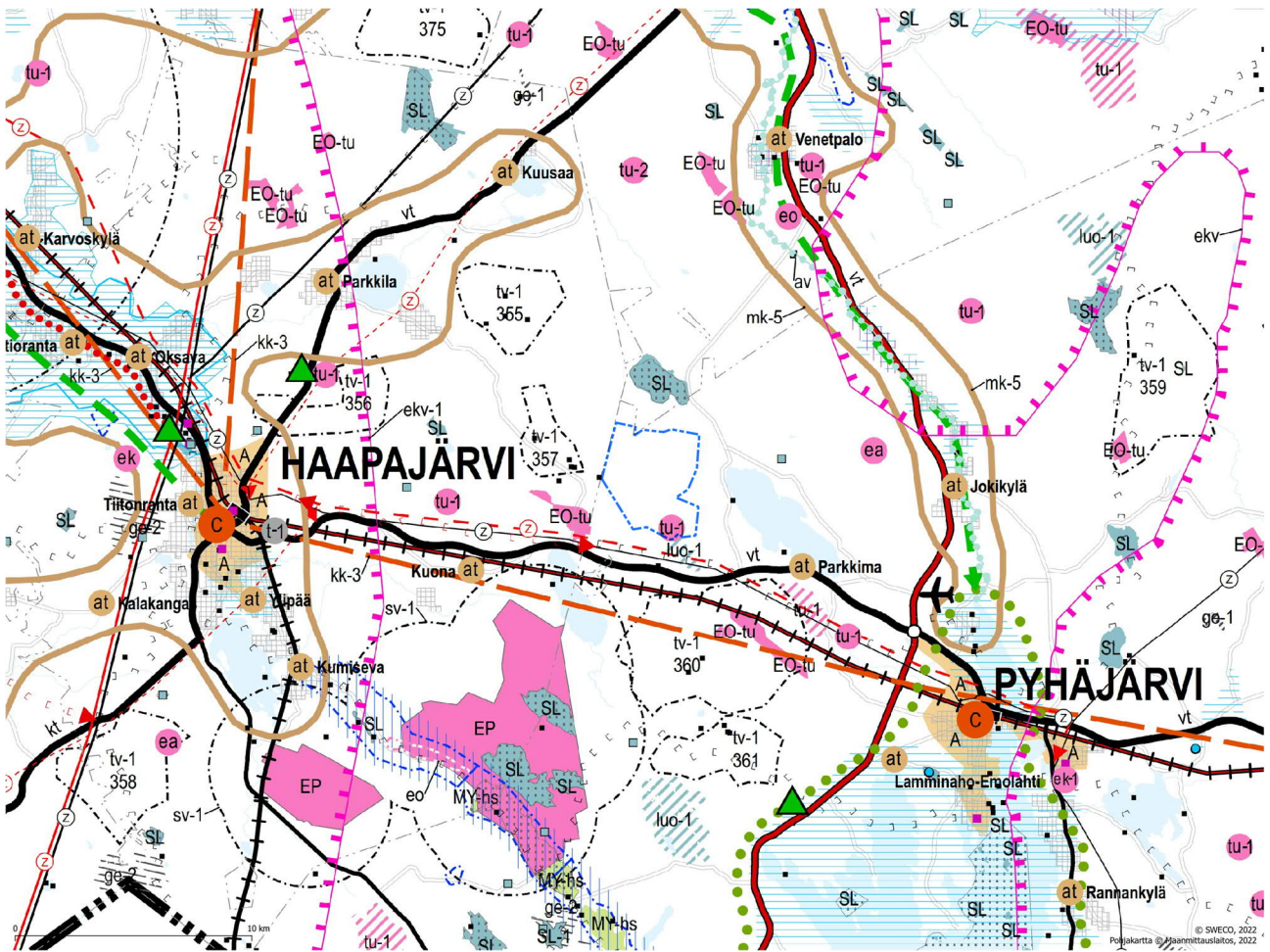
3.1.1 Maakuntakaava

Alueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat. Maakuntakaava on uudistettu vaiheittain: 1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu 23.11.2015 (lainvoimainen 3.3.2017), 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 (lainvoimainen 2.2.2017) ja 3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 11.6.2018 (lainvoimainen 21.1.2022). Tuulivoimatuotantoa on tarkasteltu 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa suunnittelualuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena, eikä suunnittelualueelle ei ole osoitettu muitakaan merkintöjä lukuun ottamatta kaakkoisreunaan sijoittuvaa turvetuotantoaluetta (tu-1). Suunnittelualan läheisyyteen sen länsipuolelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1).

Lisäksi maakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien tuulivoimaloiden rakentamista (1. ja 3.vmkk):

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.



Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto). Hankealueen sijoittuminen on esitetty sinisellä pistekatkoviivalla.

Maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset hankealueen välittömässä läheisyydessä:



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 vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1. vmkk):

EO-tu

TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

luo-1

luo-1

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

- **MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3. vmkk)**

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.

Suunnittelumääräys:

Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.

tv-1
301

TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 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. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.



PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.

Keskeiset maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset lähialueella:

SL



LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

Suunnittelumääräys:

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. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.



----- NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.



KYLÄ (2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maaseutuasuituksen 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 hahmottuvaksi kohtamispaikaksi.

Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasuituksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.

vt/kt

VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3. vmkk)

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.



MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA (1. ja 3. vmkk)

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on käynnistetty 11.10.2021. Maakuntakaavan luonnos ja muu valmisteluaineisto oli julkisesti nähtävillä kesällä 2022. Tavoitteena on asettaa kaavaehdotus julkisesti nähtäville alkuvuoden 2024 aikana.

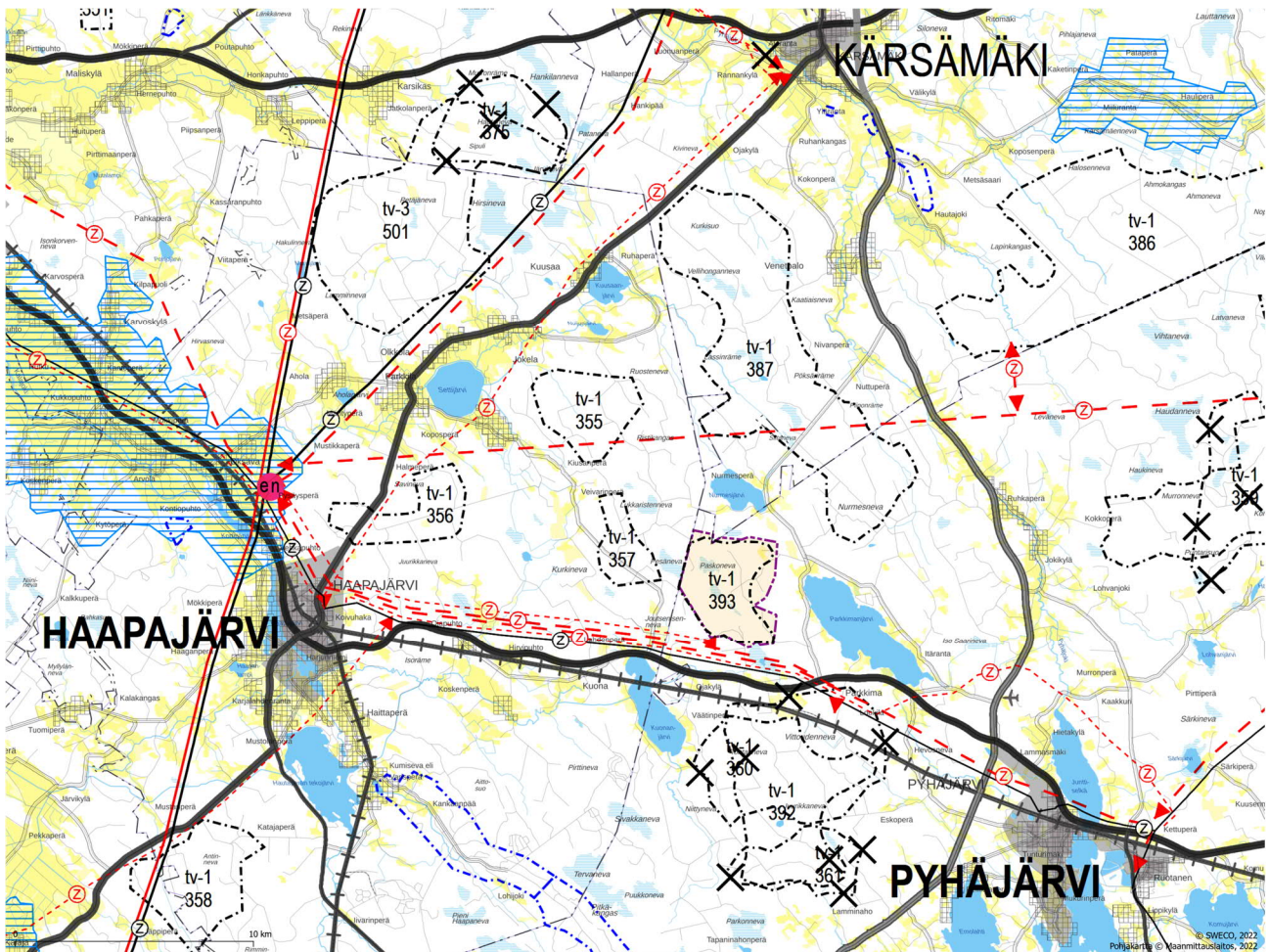
Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää uusia energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäyttöön kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus.

Ilmastomaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

- *Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja aluerakennetyö)*

- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (LJ-työ, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+)
- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja erillisselvitys)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arviointi (Pohjois-Pohjanmaan energiamurros ja ilmastovaikutusten arviointi maakuntakaavassa on maakuntaohjelman 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa -teeman kärkihanke)

Kaavassa tarkastellaan yhtenä teemana tuulivoimaa. Kaavaluonnoksessa Kokkopetäikön hankealue on osoitettu merkinnällä tv-1 393 Välikangas-Kokkopetäikkö. Merkinnällä tv-1, tuulivoimaloden alue, on osoitettu maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.



Ote luonnosvaiheesta olevasta Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaavasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto). Hankealueen sijoittuminen on esitetty vaalean ruskealla korostevärillä.

3.1.2 Yleis- ja asemakaavat

Alueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Suunnittelualue rajautuu länsiosastaan voimassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston yleiskaava-alueeseen. Toiseksi lähin voimassa oleva yleiskaava on noin viisi kilometriä suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuva Murtomäen tuulivoimapuisto yleiskaava. Lähimmät asemakaavat sijoittuvat Pyhäjärven ja Haapajärven keskustaajamien alueille.

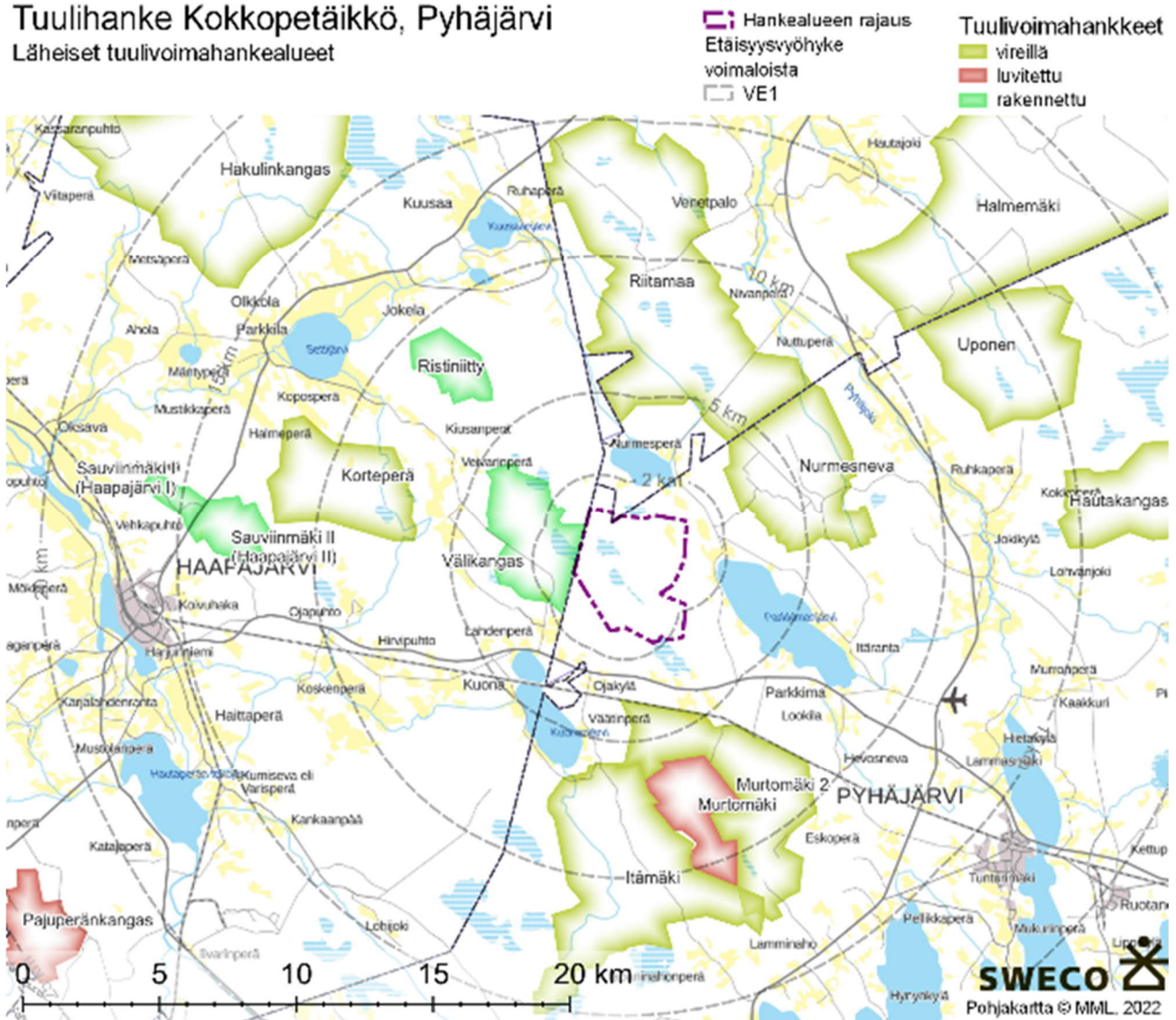
Lähialueella on vireillä useita tuulivoimaan liittyviä yleiskaavahankkeita.

3.1.3 Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet

Pyhäjärven alueella on useita suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Vireillä ovat etelän suunnalla Murtomäki ja Murtomäki 2 ja pohjoisen sekä koillisen suunnalla Nurmesneva, Hautakangas ja Riitamaa (Kärämäellä).

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Läheiset tuulivoimahankealueet



Suunnittelualueen sijainti suhteessa lähialueen muihin tuulivoimahankkeisiin. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä. Kokkopetäikön tuulivoimayleiskaava on korostettu pistekatkoviivalla. Tilanne 25.1.2023.

Läheisten tuulivoimahankkeiden tiedot.

Tuulivoimahanke	Kaupunki/Kunta	Etäisyys (km)	Voimalmäärä	Teho (MW)	Korkeus (m)	Hankkeen suunnittelu-vaihe
Murtomäki2	Pyhäjärvi	2,3	17	104	280	vireillä
Murtomäki	Pyhäjärvi	4,4	15	90	250	luvitettu
Itämäki	Pyhäjärvi	4,4	35	350	300	vireillä
Nurmesneva-Riitamaa	Pyhäjärvi-Kärsämäki	2,0	53	530	300	vireillä
Välikangas	Haapajärvi	0	16	67,2	220	rakennettu
Ristiniitty	Haapajärvi	5,3	8	33,6	220	rakennettu
Korteperä	Haapajärvi	5,9	15	150	320	vireillä

3.1.4 Pohjakartta

Suunnittelun pohjana käytetään maastotietokanta-aineistoa ja tarpeen mukaan muuta karttamateriaalia.

3.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Suunnittelualue sijaitsee Haapajärven ja Pyhäjärven taajamien välissä, Haapajärventien pohjoispuolella. Suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, mutta alueella on yksittäisiä maa- ja metsätalousrakennuksia. Alle 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhteensä viisi asuin- tai lomarakennusta. Näistä yhdestä ei löydy lupatietoja Pyhäjärven rakennusvalvonnasta ja yhden asuinrakennuksen käyttötarkoitus tullaan tarvittaessa muuttamaan. Rakentaminen on pääosin pysyvää asutusta. Parkkimanjärven ympäristössä on muutamia vapaa-ajanasuntoja.

3.3 Luonnonympäristö

Kaavoitukseen liittyen on tehty selvitykset seuraavista luonnonympäristön teemoista:

- Kasvillisuus selvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Lintujen kevätmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Lintujen syysmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Muuttolintujen törmäysmallinnus 2022 (Ahlman Group Oy)
- Pesimälinnustoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Metsoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Pöllöselvitys 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen kevätseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen kesäseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2022 (Sweco), vain viranomaiskäyttöön
- Liito-oravaselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Viitasammakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Lepakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)

- Susiselvitys 2022 (Sweco)
- Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022 (Ahlman Group Oy)
- Natura-arviointi Nurmesjärvi 2023 (Sweco)

Luonnonympäristöä on lisäksi käsitelty YVA-selostuksessa. Kaavaselostuksessa esitellään tiivistettynä selvitysten olennaisimmat osat ja johtopäätökset.



3.3.1 Maa- ja kallioperä















Topografialtaan alue on hyvin tasaista. Hankealue sijaitsee kauttaaltaan ojitetulla suo- ja metsäalueella. Hankealueella kulkee metsäautoteitä ja siellä sijaitsee maa-aineksen ottopaikka. Kallioperä on pääosin porfyyristä graniittia ja hankealueen koillisreunassa on kiillegneissialue. Hankealuetta halkoo luode-kaakko suuntainen paksu pohja- ja pintamaan turvekerrostuma (Pesäneva-Paskoneva-Mullikonneva). Muilta osin maaperä koostuu pääasiassa sekaläjitteisistä maalajeista ja kalliopaljastumista. Hankealueella ei ole arvokkaita geologisia muodostelmia (kalliot, kivikot, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat). Lähin geologisesti arvokas kohde sijaitsee 15 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella (Karsikkamäen kallioalue, KAO110038). Hankealue sijoittuu melko kauaksi, noin 18 kilometrin päähän, tutkituista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueilta. Lähimmät maaperän tilan tietojärjestelmään tallennetut pilaantuneen maan MATTI-kohteet sijaitsevat Kuonanjärven pohjoispuolella, n. 1,5 km etäisyydellä hankealueen rajalta ja Parkkimanjärven eteläpuolella, noin 5,5 km etäisyydellä hankealueen rajalta.

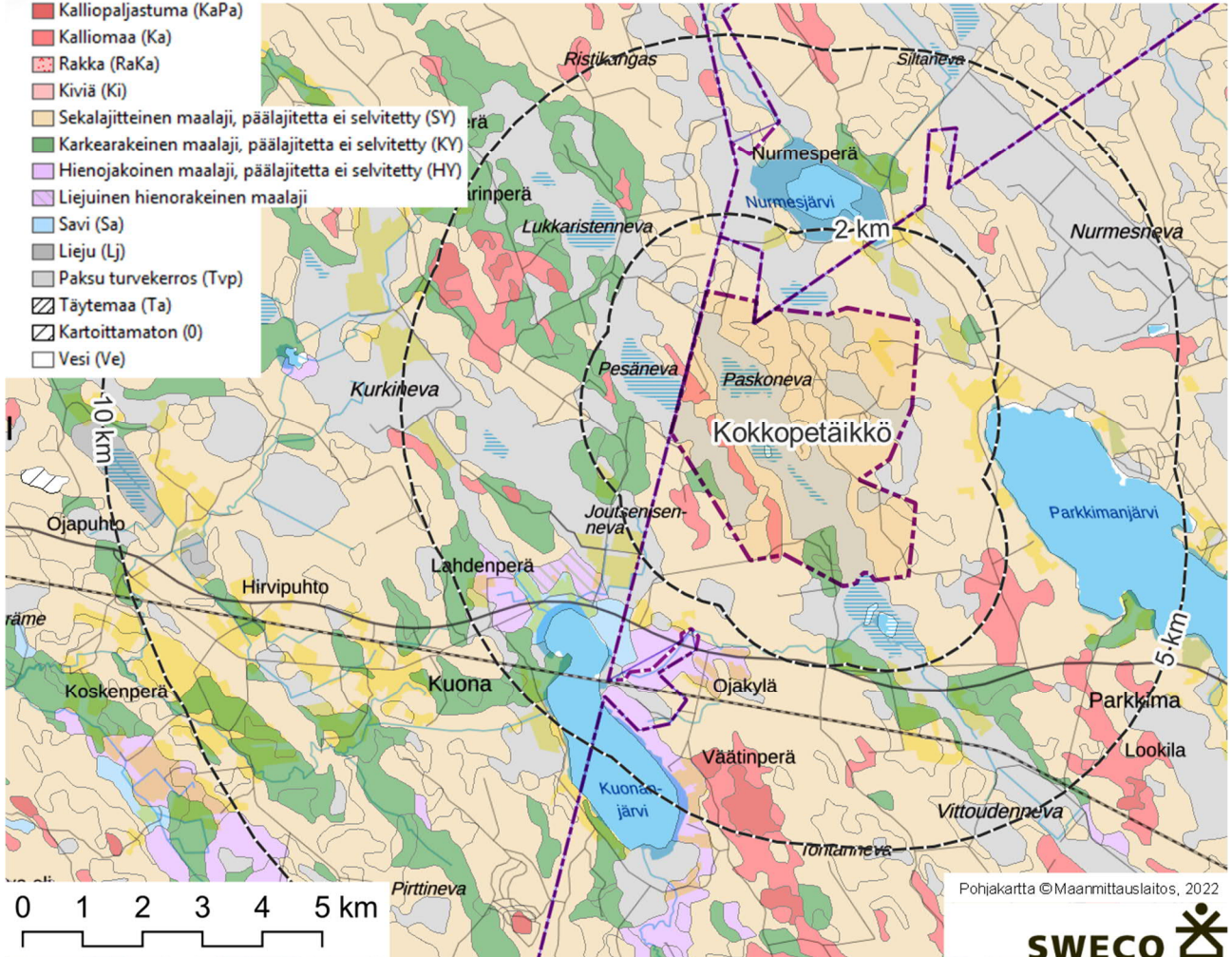
Tuulipuisto Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Maaperä

Merkinnot

-  Hankealueen rajaus
-  Etäisyysvyöhykkeet

-  Kalliopaljastuma (KaPa)
-  Kallioma (Ka)
-  Rakka (RaKa)
-  Kiviä (Ki)
-  Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY)
-  Karkearakeinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (KY)
-  Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)
-  Liejuinen hienorakeinen maalaji
-  Savi (Sa)
-  Lieju (Lj)
-  Paksu turvekerros (Tvp)
-  Täytemaa (Ta)
-  Kartoittamaton (0)
-  Vesi (Ve)



Suunnittelualueen ja lähialueiden maaperälajit.

3.3.2 Kasvillisuus, luontotyypit ja luonnonsuojelualueet

Hankealueella on ollut hyvin voimakasta maankäyttöä, sillä valtaosa suo- ja metsäaloista ovat tiheästi ojitettuja. Lisäksi kangasmetsiä on käsitelty runsaasti talousmetsinä. Luonnontilaisia soita on säilynyt hyvin niukasti, lähinnä luoteisosan Paskoneva. Hankealue edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista metsä- ja suokasvillisuutta ja suokasvillisuuden osalta alue kuuluu Pohjanmaan – Kainuun aapasuovyöhykkeeseen. Alue on suurelta osin kauttaaltaan tiheään ojitettua, mikä näkyy myös selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kuvioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa. Hankealueella ei Metsäkeskuksen tiedoissa ole Metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (tiedot tarkistettu 16.12.2022).

Tutkimusalueen ainoa vesistö on keskiosan Paska-Vittous. Suunnittelualueella on myös maa-aineksenottoa paikka sekä pieniä peltolohkoja ja muita pienipiirteisiä ympäristöjä.

Suunnittelualueen ympäristössä on muutamia Natura-, luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueita. Natura-alueista lähimmät ovat pohjoisessa noin kilometrin päässä sijaitseva lintudirektiivin perusteella suojeltu Nurmesjärven Natura-alue (F11101802, SPA) ja etelässä noin 7,6 km etäisyydellä sijaitseva Natura-alue Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas (F11002001, SAC). Nurmesjärvi on luonnonsuojelualue (ESA302767) ja kuuluu lintuvesiensuojeluohjelman kohteisiin (LVO110246). Nurmesjärvi on yksi Oulun läänin edustavimmista lintujärvistä ja se on määritelty kansainvälisesti arvokkaaksi lintuvesialueeksi. Nurmesjärven arvo perustuu sen monimuotoiseen ja runsaslukaiseen pesimälinnustoon.





Paskonevan keskiboreaalinen aapasuo (kuva: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2022, Ahlman Group Oy).





Paska-Vittouksen suolampi ja keskiboreaalinen aapasuo (kuva: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2022, Ahlman Group Oy).




Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Arvokkaat luontokohteet

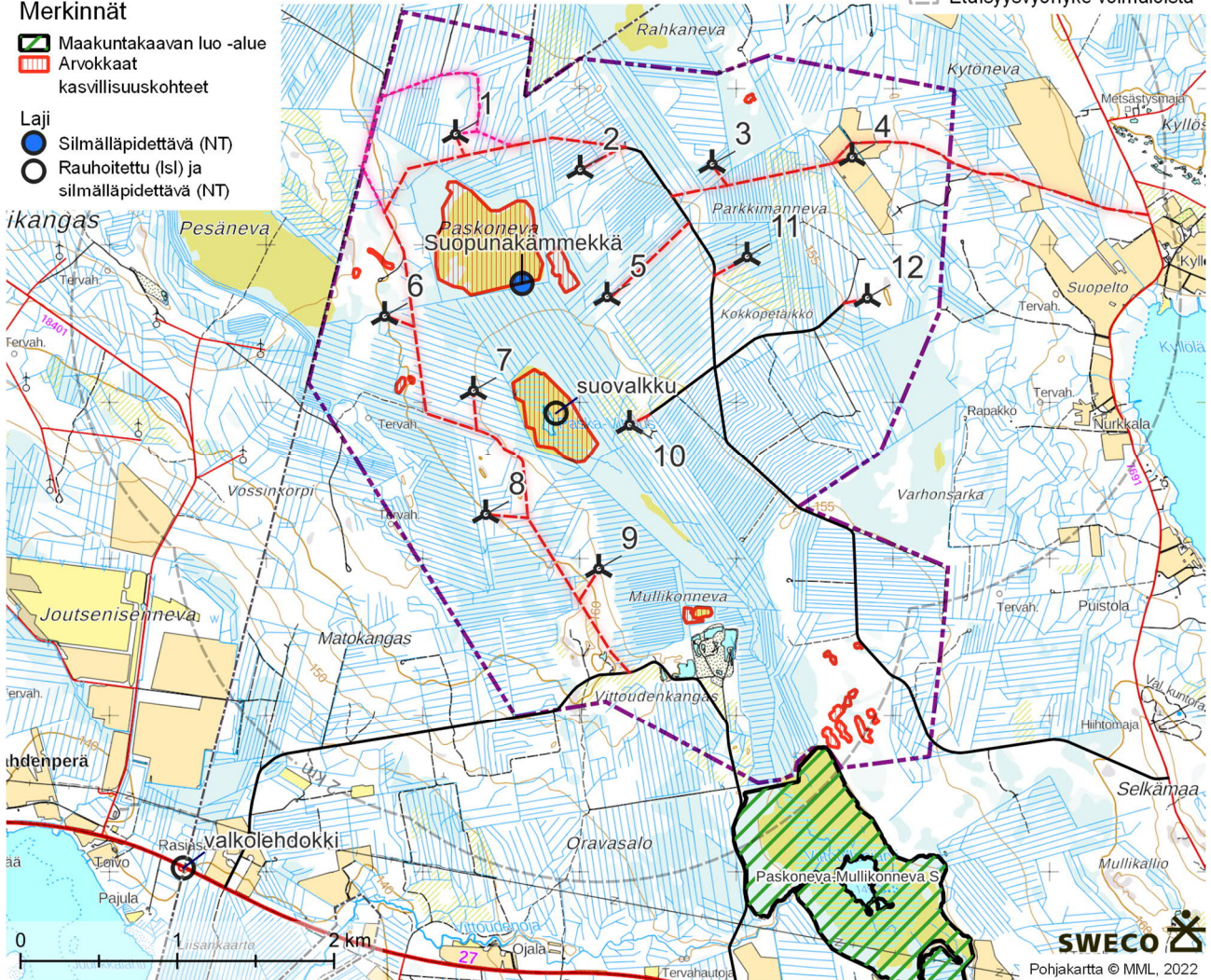
Merkinnät

-  Maakuntakaavan luonnonalue
-  Arvokkaat kasvillisuuskohteet

Laji

-  Silmälläpidettävä (NT)
-  Rauhoitettu (Isl) ja silmälläpidettävä (NT)

-  Hankealueen rajaus
-  Voimala VE1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista



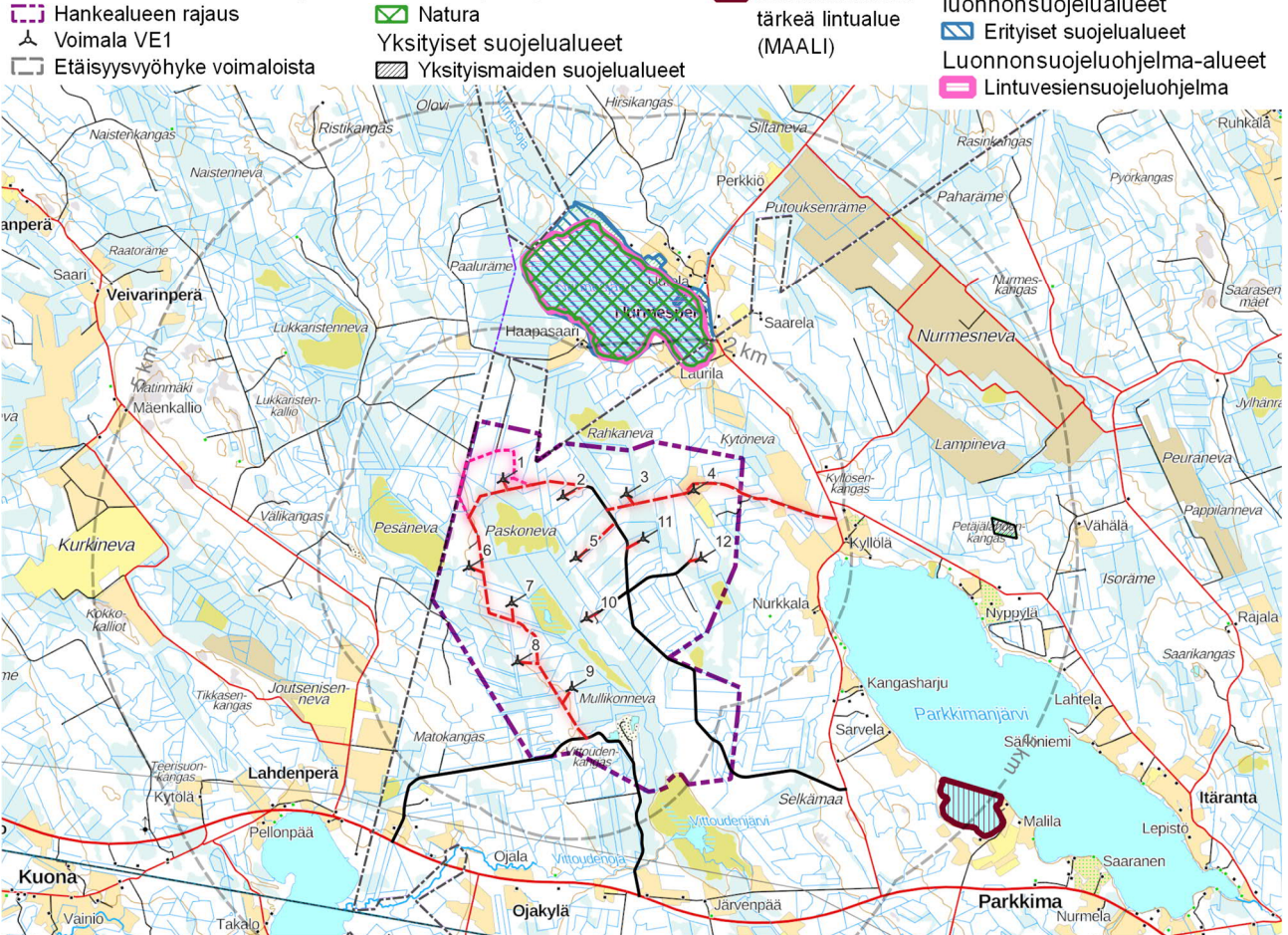
Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajisto (voimaloiden paikat on merkitty karttaan YVA:ssa tarkastellun vaihtoehdon 1 mukaan).



Mullikonnevellä sijaitseva isovarpuräme (kuva: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapaiston kasvillisuus selvitys 2022, Ahlman Group Oy).

Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet ovat Parkkimanjärvi-Malilanlahti (740171) noin 2,8 kilometriä hankealueesta itä-kaakkoon ja Tervaneva-Sivakkaneva (740018) noin 8,4 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Hankealueen eteläpuolella, hankealueen rajalle ulottuen, on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeänä suoalueena (luo-1) osoitettu Paskoneva-Mullikonneva. Alue on kooltaan noin 110 ha. Lähin yksityismaan luonnonsuojelualue on Purotan haavikko (YSA206041) Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 3,3 km hankealueesta itään.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Suunnittelualueen lähistöllä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet (voimaloiden paikat on merkitty karttaan YVA:ssa tarkastellun vaihtoehdon 1 mukaan).

3.3.3 Eläimistö

Linnusto

Alueesta noin kilometrin pohjoiseen sijaitsee lintudirektiivin perusteella suojeltu Nurmesjärven Natura-alue (FI1101802, SPA). Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita eikä kansainvälisesti (IBA) tärkeitä lintualueita. Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet ovat Parkkimanjärvi-Malilanlahti (740171) noin 2,8 kilometriä hankealueesta itä-kaakkoon, ja Tervaneva-Sivakkaneva (740018) noin 8,4 kilometriä alueesta lounaaseen.

Pesimälinnusto

Hankealueella vuonna 2022 tehdyssä pesimälinnustaselvityksessä (Ahlman Group Oy, 2022) Kokkopetäikön suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto selvitettiin kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin.

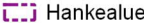
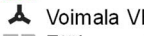

Laskennoissa havaitaan keskimäärin noin 60 prosenttia todellisesta yksilömäärästä, joten ne eivät anna absoluuttista kuvaa alueen linnustosta. Tiheyslaskentakaavojen avulla voidaan kuitenkin arvioida alueen lajiston rakennetta melko hyvin. Tulosten valossa hankealueella ja sen lähistöllä pesi 131,38 paria neliökilometriä


kohden, mikä on tavanomaisen pieni lukema talousmetsäalueilla. Hankealueen pesimälinnustoselvityksessä tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 62 pesivää lintulajia, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 24 huomionarvoista lajia, joista seitsemän on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, yhdeksän Suomen erityisvastuulajeja, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaisia, viisi vaarantuneita ja kahdeksan silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty.

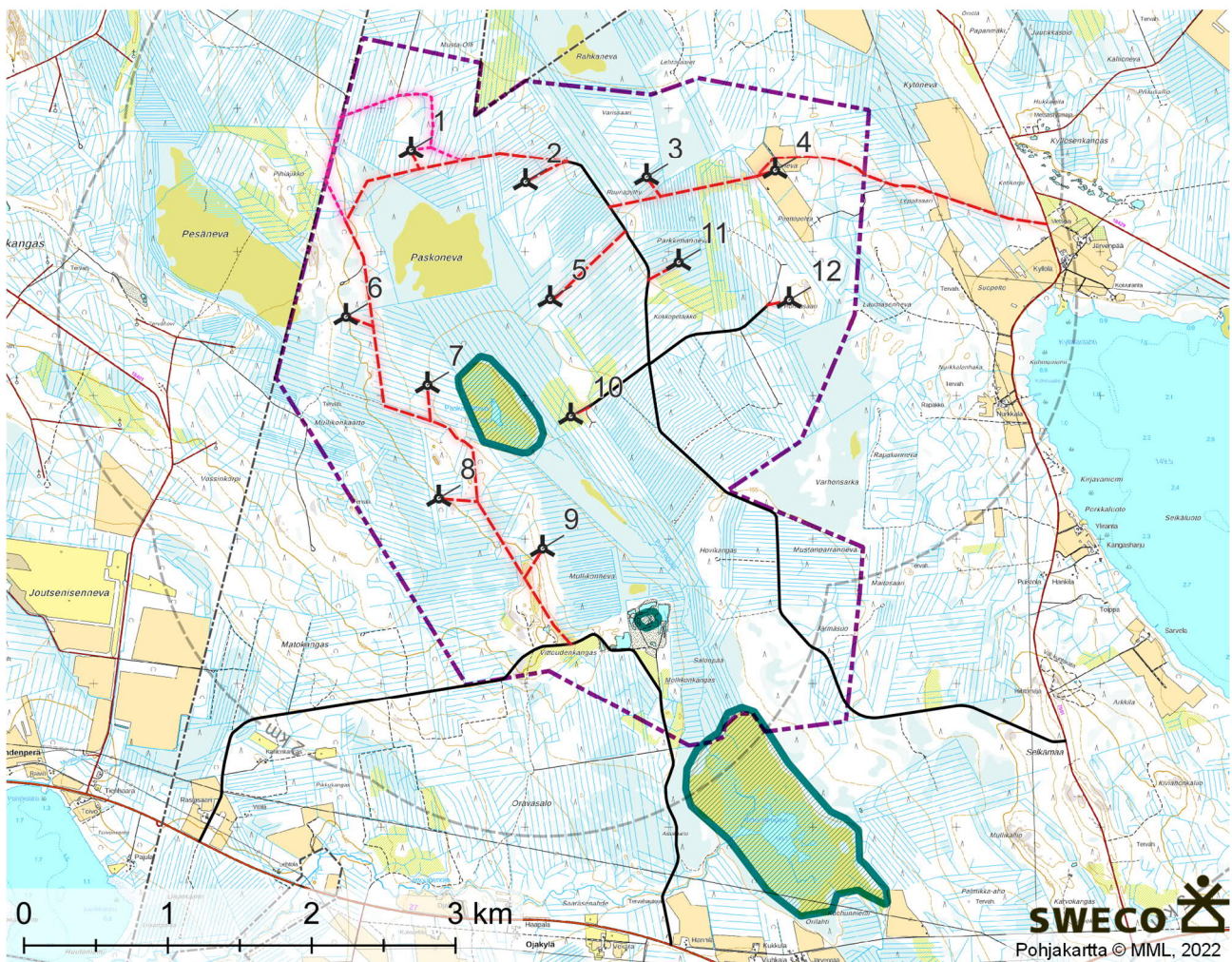
Pesimälinnustoselvityksen perusteella rajattiin hankealueelta tai sen lähistöltä kolme linnustollisesti arvokasta aluetta: Paska-Vittous, hankealueen eteläosan maa-aineksenottoalueen törmäpääskykolonia sekä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Vittoudenjärvi.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Linnustollisesti arvokas alue

 Hankealue
 Voimala VE1
 Etäisyysvyöhyke voimaloista

Pesimälinnustoselvitys
 Linnustollisesti arvokas alue



Linnustollisesti arvokkaat alueet.

Hankealueen keskellä sijaitsevien Paska-Vittouden ja Paskonevan pesimälinnustoa on selvitetty myös vuosina 2004 ja 2010. Tulokset ovat samansuuntaisia kuin vuonna 2022 toteutetussa laskennassa, joskaan havaittu lajikirjo eivät ole eri vuosina ollut täysin sama. Vuonna 2014 tehdyssä Välikankaan tuulivoimahankkeen linnustoselvityksessä (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) rajattiin Kokkopetäikön hankealueen länsipuolella sijaitseva Pesänevan avosualue suolinnuston kannalta arvokkaaksi kohteeksi. Rengastusrekisterissä (tietopyyntö 10.10.2022) ei ole mainittu hankealueella tunnettuja huomionarvoisten lintulajien pesäpaikkoja.

Muuttolinnusto

Kokkopetäikön hankealueen kautta kulkevaa muuttolinnustoa on selvitty syksyllä 2021 ja keväällä 2022 tehdyissä kevät- ja syysmuuttoselvityksissä (Ahlman, 2021 ja 2022). Muuttolinnuston tarkastelussa on hyödynnetty myös ympäröivien tuulivoimahankkeiden yhteydessä toteutettuja selvityksiä.

Pohjois-Pohjanmaan alueella lintujen muutto keskittyy voimakkaasti Perämeren rannikkovyöhykkeelle. Kokkopetäikön hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti tai alueellisesti tärkeillä lintujen muuttoreiteillä.

Kokkopetäikön hankealueen länsipuolella vuonna 2014 tehdyissä Välikankaan tuulivoimahankkeen muuttolinnustoselvityksissä (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) alueelta ei tunnistettu tiedossa olevaa syksyn kurkimuuttoa lukuun ottamatta lintujen alueellisesti tai paikallisesti tärkeitä muuttoreittejä, vaan lintujen muutto kulki hajanaisesti laajalla rintamalla. Kokkopetäikön länsipuolella sijaitsevien Haapajärven tuulivoimapuistojen hankealueiden lähiympäristössä ei vuonna 2014 havaittu keväällä merkittäviä muuttolintujen lepäily- tai ruokailualueita. Vesi- ja rantalintujen osalta hankealueen lähistön merkittävin muutonaikainen lepäilyalue on Kärämäen Nurmesjärvi, joka sijoittuu lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydelle Kokkopetäikön hankealueen pohjoispuolelle.

Vuosina 2021 ja 2022 tehdyissä seurannoissa havaittiin, että syysmuutto oli Kokkopetäikön suunnittelualueella hyvin hajanaista ja sekä syys- että kevätmuutto sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä, eikä niille voida esittää erityisiä muuttoreittejä. Huomioitavaa on kurkien muuton keskittyminen pääosin reilusti hankealueen länsipuolelle. Tulosten perusteella kyseessä on hyvin tavomainen muuttoreitti käytännössä kaikkien lajien osalta.

Muu linnusto

Alueella on toteutettu myös muita linnustoselvityksiä. Salassa pidettävien lajien osalta tulokset on kirjattu erillisiin viranomaisliitteisiin.

Luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajit

Liito-orava

Hankealueelle tehtiin liito-oravaselvitys keväällä 2022 (Ahlman, 2022). Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan liito-oravan jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin paljon lajille soveltumatonta elinympäristöä, kuten ojitettua rämettä, mäntyvaltaista kangasta sekä hakkuualoja taimikoineen. Soveliaita metsiä on niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta tai sen läheisyydestä ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa 2022.

Viitasammakko

Hankealueelle tehtiin viitasammakkoselvitys toukokuussa 2022 (Ahlman, 2022). Tutkimusalueella ei tehty lainkaan viitasammakkohavaintoja kahden maastotyöpäivän aikana, vaikka kaikki kohteet saatiin tutkittua riittävän tarkasti kahdella eri inventointikierröksellä. Lajille sopivia esiintymispaikkoja ovat osa soramonttujen lammista, joissa on vesikasvillisuutta, sekä Paska-Vittous.

Vapo Oy on teettänyt viitasammakkoselvityksen Paskonevan alueella vuonna 2011 (Pöyry Finland Oy, 2011). Selvityksessä havaittiin kutevia viitasammakoita Paska-Vittouksen sara- ja ruoholuhtaisilla rannoilla. Paska-Vittouksen lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain mukaisesti kielletty. Luonnonsuojelulaki koskee kohdetta, vaikka se ei olisi soidinpaikkana vuosittain.

Metsäpeura

Parkkiman metsästysseura ry:n haastattelun mukaan hankealue sijaitsee luontodirektiivin liitteen II lajin metsäpeuran vaellusreitillä sen syksyisen vaelluksen aikana. Luonnonvarakeskus (Luke) tekee metsäpeuraseurantaa mm. gps-pantojen avulla. Luonnonvarakeskuksen mukaan pari pantapeuraa on asunut kesän (v. 2022)

Pyhäjärven alueella, mutta muuta dataa alueelta ei ole. Pyhäjärven alueella on harva mutta vakituinen kanta ja alue on läpimuuttoaluetta.

Salassa pidettävät lajit

Edellä mainittujen lajien lisäksi selvitettiin myös sellaisten eläinlajien elinolosuhteita ja mahdollista esiintymistä alueella, joiden tiedot ovat sensitiivisiä ja vain viranomaiskäyttöön suunnattuja. Näiden lajien esiintymisestä on laadittu erilliset salassa pidettävät raportit.

Muu eläimistö

Hankealueen muuta eläimistöä kartoitettiin lumijälkiselvityksessä talvella 2022 (Ahlman, 2022). Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä seitsemän nisäkäslajin jälkihavaintoja. Selvästi eniten havaintoja kirjattiin metsäjäniksistä. Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella havaittiin pääosin varsin tavanomaisten lajien lumijälkiä. Merkittävin havainto koskee salassa pidettävää lajia, johon liittyvät tulokset on esitelty tarkemmin viranomaiskäyttöön tarkoitettussa aineistossa.

Välikankaan-Ristiniityn tuulivoimahankkeen luontoselvityksen (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) mukaan alueella tavattava nisäkäslajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkäslajit. Hirvieläimistöä alueella tavataan myös metsäkaurista.

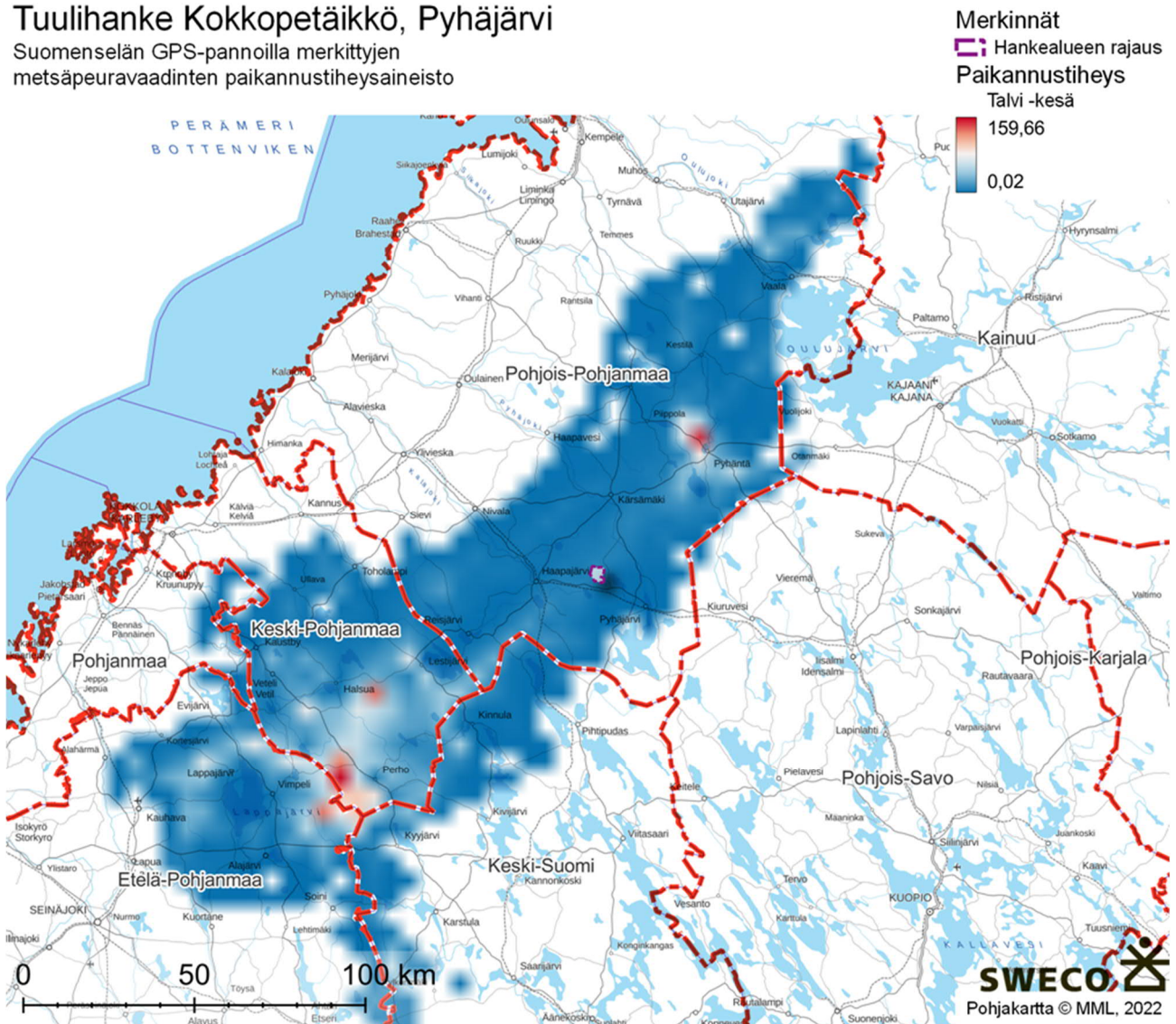
3.3.4 Ekologiset yhteydet

Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista, laajoista metsäalueista, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen, ja ekologisista yhteyksistä näiden alueiden välillä. Ekologisia yhteyksiä pitkin lajit siirtyvät elinalueelta toiselle ja levittäytyvät uusille alueille. Paikallisesti ekologinen verkosto turvaa paikallisen eläimistön elinvaatimukset, kuten päivittäisen liikkumistarpeen ravinnon hankintaan tai poikasten levittäytymisen ympäristöön. Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla on monipuolinen ekologinen laatu ja toisinaan luonnonsuojelullinen arvo, kuten luonnonsuojelualueilla ja Natura-alueilla. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä alueita, jotka voivat olla myös tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Ekologiset yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät ekologista kytkeytyneisyyttä. Ne voivat olla metsäkäytäviä, jokia, puro- ja kantoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille.

Hankealue sijoittuu Pyhäjärven – Haapajärven väliselle yhtenäiselle metsäalueelle, joka jatkuu edelleen Kärämäen, Haapaveden ja Pyhäjärven seuduille ja siitä pohjoiseen. Haapajärveltä länteen päin mentäessä jokivarsissa asutus lisääntyy ja jokivarsilla on laajoja yhtenäisiä viljelysalueita. Etelään päin Keski-Suomen puolella yleistyvät suuret järvet. Yhtenäiset häiriöttömät luontoalueet ovat tärkeitä mm. ihmistoimintaa karttaville metsäpeuralle ja suurpedoille.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Suomenselän GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineisto

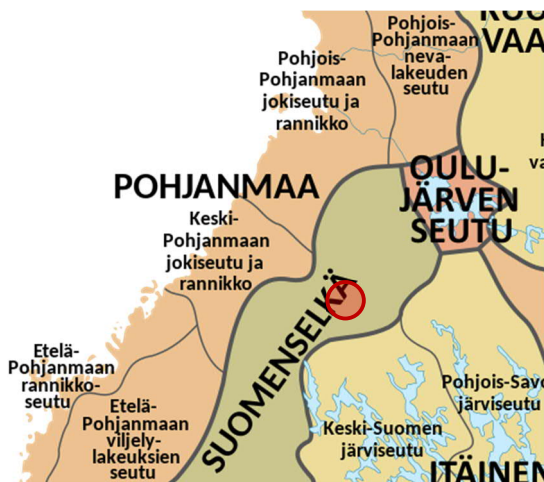
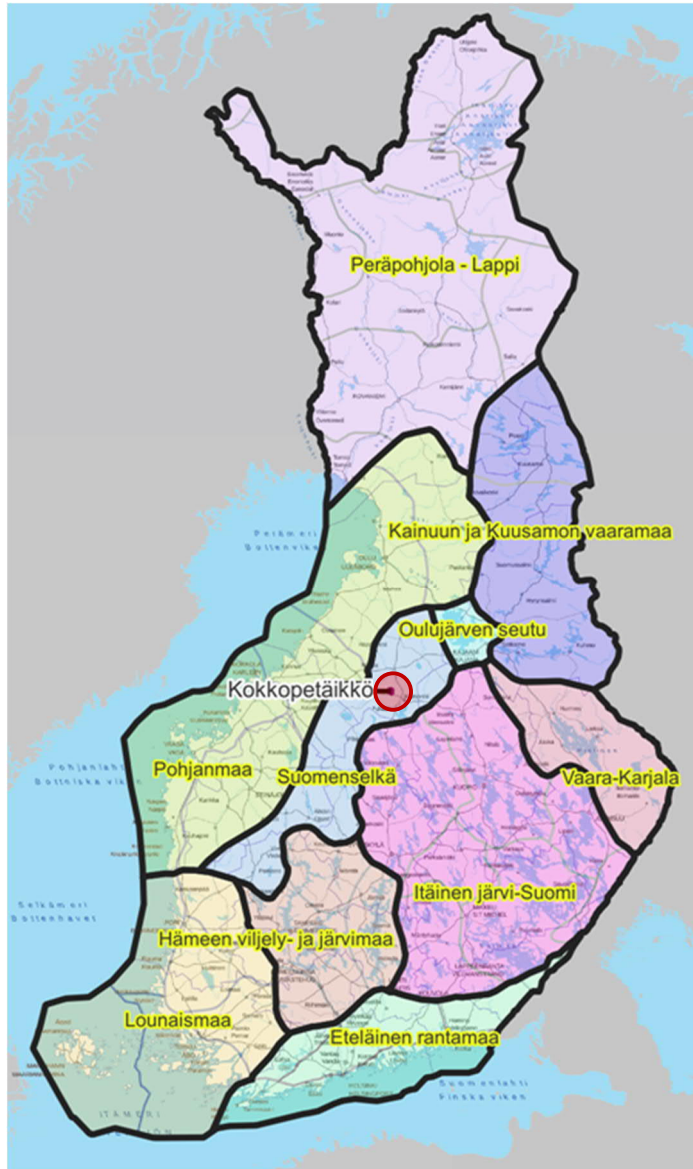


Metsäpeuran liikkeit Suomenselän kannan alueella sekä lajin levittäytyminen kohti pohjoista (Luonnonvarakeskus, panta-aineisto).

3.4 Maisema ja kulttuuriympäristö

3.4.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu

Hankealue sijaitsee Suomenselän maisemamaakunnan ja -seudun alueella. Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu, jolla maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa, korkeuserot ovat kuitenkin pieniä. Koko alueella vallitsee mannerjäätikön kulutuskorkeuskuva. Kasvillisuudeltaan koko Suomenselkä on ympäristöään karumpaa. Metsät ovat tyypiltään karuja puolukkatyyppin mäntykankaita. Alueen pohjoisosissa puustosta suuri osa on lehtipuuta. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet alueen maa-alasta. Tyypiltään useimmat niistä ovat Pohjanmaan aapasoitia. Alueella on pienehköjä järviä ja suolampareita sekä muutamia isompia järvialtaita. Alueen asutus on harvaa. Viljelyskäytössä olevaa peltoalaa on niukalti, ja suuri osa siitä on keskittynyt jokien latvoille. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai selänteiden rinteillä.





Maisemamaakunta- ja maisemaseutujako. Hankealue sijaitsee Suomenselän maisemaseudulla. Kuva: Oona Räisänen (CC BY-SA 3.0).

Maisemamaakuntajako Suomessa. Suunnittelualueen sijainti on merkitty punaisella ympyrällä.

3.4.2 Maisemapiirteet

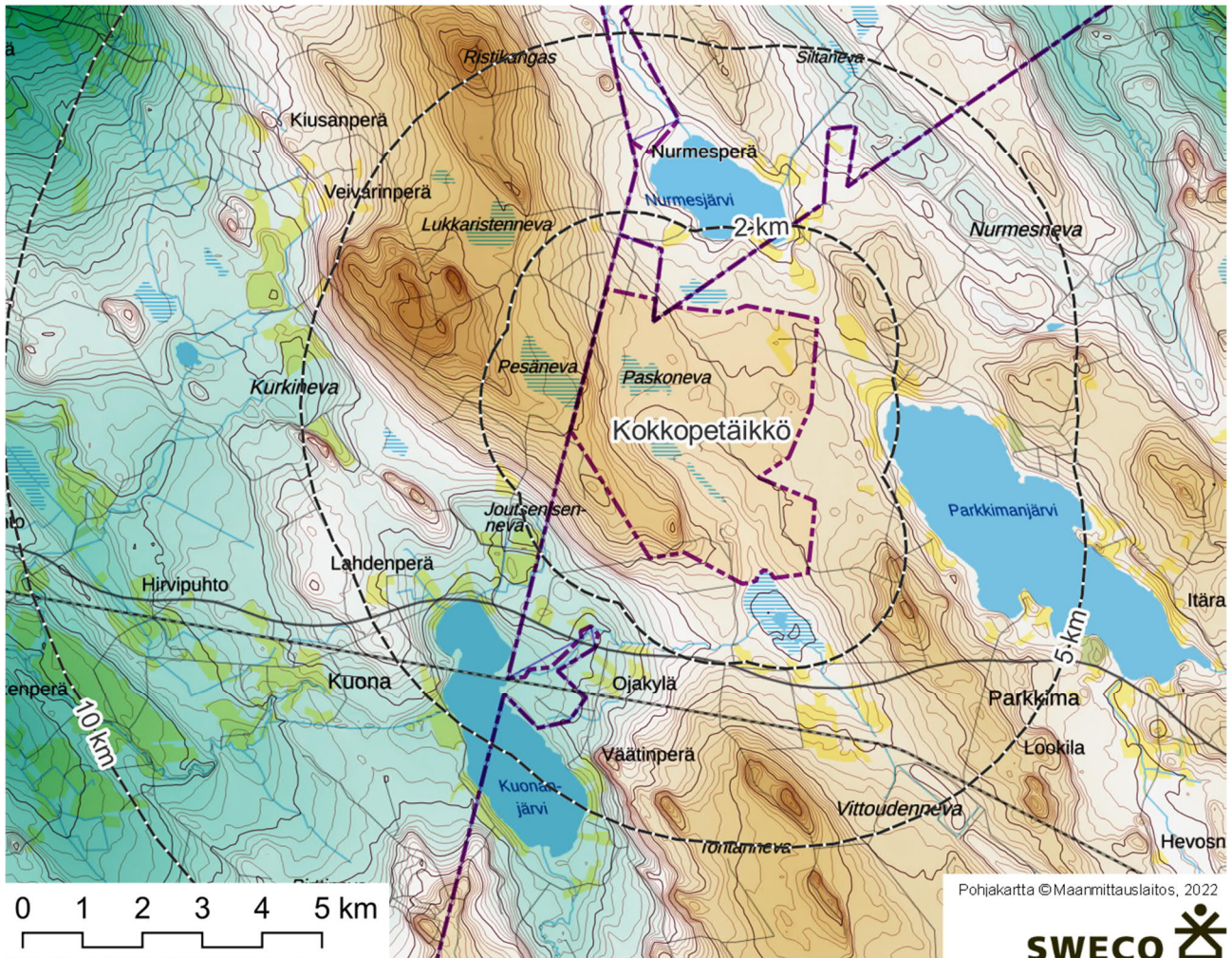
Hankealueen maastonmuodot ovat melko tasaisia. Alue on suovaltaista, hankealueella sijaitsevia avosoita ovat Rahkaneva, Paskoneva ja Mullikonneva. Suoalueiden väleissä erottuu matalia harjanteita. Maisemassa näkyy monin paikoin jääkauden aiheuttama luode-kaakko-suuntaisuus.

Merkinnät

-  Hankealueen rajaus
-  Etäisyysvyohykeet

Tuulipuisto Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Maastonmuodot



Maastonmuodot. Maastossa vaihtelevat alavat suoalueet ja niitä rajaavat matalat kumpareet.

3.4.3 Maisemakuva

Hankealue on rakentamaton metsä- ja suoalue, jolla maisemakuva on metsäinen. Avointa suomaisemaa on hankealueen keskiosissa Paskonevalla. Metsät ovat pääosin eri kasvuvaiheissa olevaa talousmetsää. Hankealueen keskiosassa on suolla sijaitseva lampi Paska-Vittous. Alueen eteläosassa on soranottoalueita, joilla on pieniä soranotosta syntyneitä lampia. Hankealueella on joitakin metsäteitä.

Seutu on hyvin harvaan asuttua. Hankealuetta lähinnä asutusta ja avointa viljelysmaisemaa on Parkkimanjärven rannalla hankealueen itäpuolella noin 2 km etäisyydellä sekä Lahdenperällä noin 2,7 km hankealueelta lounaaseen. Hankealuetta ympäröivät seudut ovat metsäisiä. Metsät ovat havupuustoisia ojitettujen turvemaiden ja matalien selänteiden talousmetsiä. Alueella on useita laajoja soita, jotka keskiosistaan ovat avoimia. Turvetuotantoalueita on Nurmesnevalla ja Joutsenisennevalla. Hankealueen pohjoispuolella on Nurmesjärvi ja kaakkois- ja lounaispuolella isommat Parkkimanjärvi ja Kuonanjärvi. Hankealueen eteläpuolella kulkee Haapajärventie ja sen eteläpuolella rautatie.

3.4.4 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuurihistoriallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet on esitetty seuraavassa kuvassa.



Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt.

3.4.5 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella tai sellaisten läheisyydessä. Kalajokilaakson viljelymaisemat noin 16 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella kuuluvat valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin (VAM130128). Miilurannan asutusmaisema (VAM130130) sijaitsee hankealueesta noin 21 km etäisyydellä sen koillispuolella.

Maisema-alue Kalajokilaakso sijaitsee Haapajärven, Nivalan, Sievin ja Ylivieskan kuntien alueella. Se kuuluu Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseutuun. Kalajokilaakson viljelymaisemat edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat tornihuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä. Miilurannan asutusmaisema sijaitsee Kärsämäellä. Se muodostaa yhtenäisen, toisen maailmansodan jälkeisen jälleenrakennuskauden asutustoimintaa edustavan kokonaisuuden. Maisemallisia arvotekijöitä ovat hyvin säilynyt kokonaisrakenne, pika-asutusajan tyyppirakennukset sekä pihapiireihin johtavat koivukujat (VAMA 2021).



Kalajokilaakson viljelymaisema-alueen rajaus (VAMA 2021).

3.4.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealue ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella tai sen läheisyydessä.

Hankealueen itäpuolella noin 7,5 km etäisyydellä on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Haapapuron kulttuurimaisema-alueella viljelyksessä olevat peltoalueet sijaitsevat yhtenäisenä nauhana kapeana mutkittelevan Pyhäjoen varsilla. Maastonmuodot ovat loivasti kumpuilevia. Jokilaaksoa rajaavat selännealueet, koillisessa Mankismäki ja lounaassa Saarasmäet. Pitkittäin maisema-alueen halki kulkee valtakunnallinen päätie, valtatie 4. Maisema-alue Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemat sijaitsee 8,8 km hankealueesta itään. Jokikylän ja Ruhkaperän alueilla Pyhäjokivarressa on perinteistä pienipiirteistä maaseudun viljelymaisemaa. Maastonmuodot ovat kumpuilevia. Viljelyalueet ja asutus tukeutuvat kapeana virtaavaan Pyhäjokeen. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhäjärven kulttuurimaisemat sijaitsee lähimmillään noin 11 km hankealueen itäpuolella. Maisema-alueen keskuksena on Pyhäjärvi. Pyhäjärvi on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia järviä. Järven rantaviiva on monimuotoinen, sille ovat ominaisia kapeat, muodoiltaan pitkänomaiset lahdet ja niemet. Ylipään – Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokilaaksossa sijaitsee noin 14 km hankealueesta länteen. Maisema-alue sijaitsee Haapajärven taajaman kaakkoispuolella. Maisema-alueen keskellä on pitkänomainen Ylipäänjärvi, joka pohjoisessa laskee Haapajärveen. Kalajokilaakson kulttuurimaisema Haapajärven, Nivalan ja Ylivieskan kuntien alueella kuuluu myös maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Etäisyyttä maisema-alueelle hankealueelta on noin 16 km (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016).

3.4.7 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin kohde on Haapajärven kirkkoranta, joka sijaitsee noin 16 km hankealueesta länteen. Kärsämäen kirkko sijaitsee noin 21 km hankealueen pohjoispuolella.

3.4.8 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealueella ei ole maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia alueita tai kohteita.

Hankealueen ympärillä sijaitsevat maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat aluekokonaisuudet ja kohteet on huomioitu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaa varten laaditun päivitys- ja täydennysinventoinnin Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 pohjalta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022 c).



Maakunnallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista lähinnä on Löytölän pölkkynavetta Nurmesjärven etelärannalla noin 1,3 km etäisyydellä. Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 3,4 km etäisyydellä hankealueesta on Nyppylä ja noin 5 km hankealueesta koilliseen Haapajärven kunnan puolella Ristikankaan metsäkämpä. Hankealueen lounaispuolella 6–9 km etäisyydellä sijaitsevat kohteet Pajulan aitat, Hirvipuhto, Taiteilijakoti Jykelä, Kesolan luhti, Väliojan kansakoulu ja Uusi välioja.

Löytölän pölkkynavetta. Kuva: Minna Tuomainen / KIOSKI-tietokanta

Muut maakunnallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat pääasiassa maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Haapapuron alue sijaitsee noin 7,7 km hankealueelta koilliseen. Venetpalo sijaitsee noin 11 km hankealueen pohjoispuolella. Haapajärvellä sijaitsevia maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ovat Kaakilanpuhto, Vehkapuhto, Siiponkoski ja Isosaari, Haapajärven rautatieasema-alue, Haapajärven kauppakatu, Haapajärven kirkkoranta ja Harjuniemi. Etäisyyttä näille on hankealueelta 15–19 km. Pyhäjärvellä sijaitsevista kohteista Kirkonkylän vanha raitti, Ruotasen kaivoskylä ja Pyhäsalmen kaivoskylä sijaitsevat noin 16–18 km hankealueen kaakkoispuolella. Kärsämäellä sijaitseviin kohteisiin Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo, Saunatie ja Kärsämäen kirkko välimatkaa on noin 18–21 km. Miilurannan asutustilakylä sijaitsee noin 21 km etäisyydellä hankealueen koillispuolella.

3.4.9 Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueelle tai sen lähialueille ei ole tehty paikallisesti arvokkaiden rakennettua kulttuuriympäristöä edustavien kohteiden inventointia.

3.4.10 Perinnemaisema

Perinnemaisemat, eli perinnebiotoopit, ovat ihmisen muokkaamia, perinteisen maatalouden myötä kehittyneitä elinympäristöjä. Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja koostuvat eri luontotyypeistä, joista kaikki ovat uhanalaisia. Maatalouden nykyaikaistamisen myötä perinteisistä maatalousmenetelmistä on luovuttu ja iso osa perinnemaisemista on kasvanut umpeen. Perinnemaisemien valtakunnallinen inventointi on tehty 1990-luvulla. Perinnemaisemien päivitysinventointia Pohjois-Pohjanmaan alueella on tehty viime vuosina ja kohteiden luokitus on vielä kesken, eikä tuloksia ole julkaistu.

3.5 Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille on tehty arkeologinen selvitys kesällä 2022 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu).

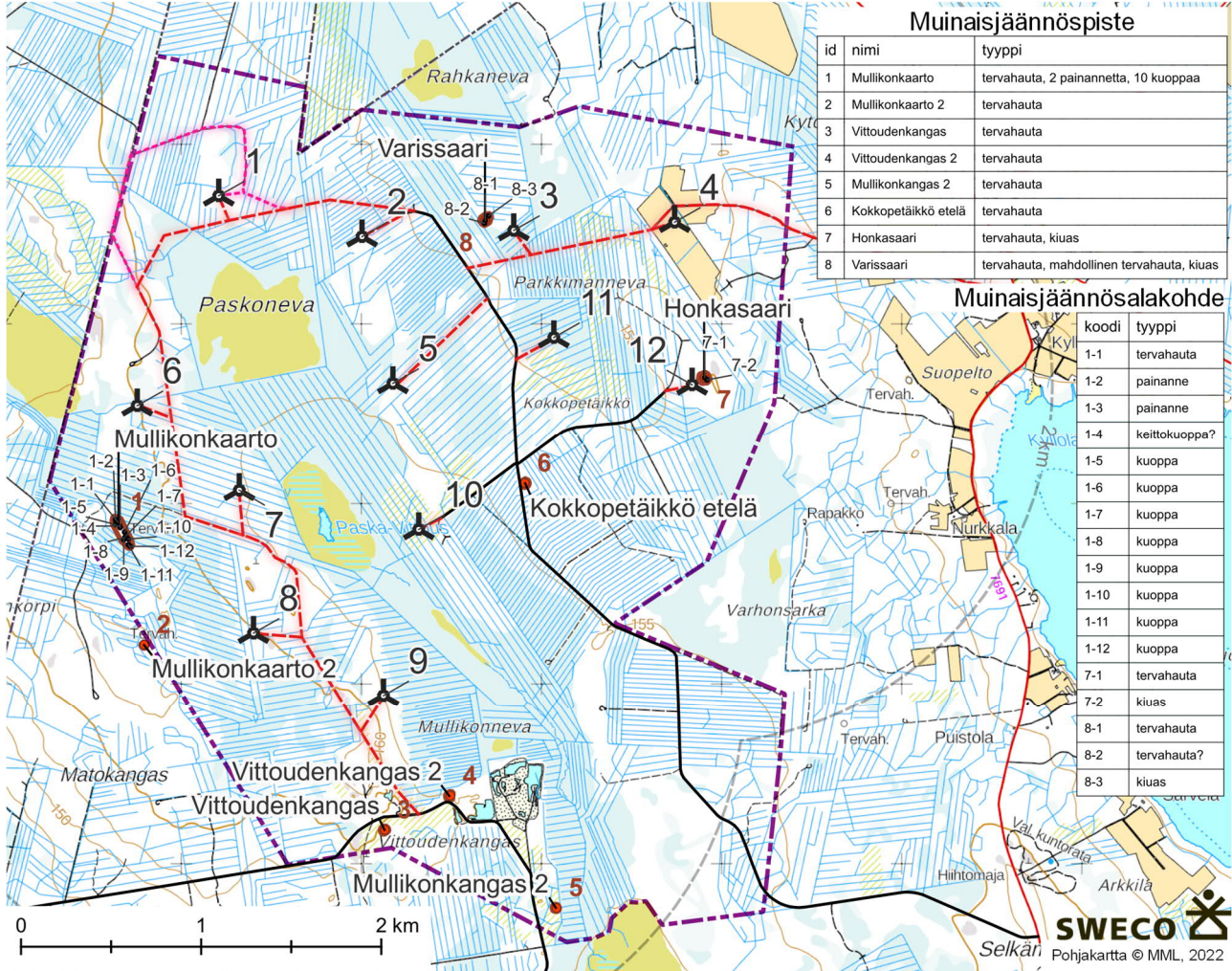
Hankealueelta oli tiedossa ennestään kolme kiinteää muinaisjäännöstä, jotka ovat kaikki tervahautoja. Inventoinnissa kesällä 2022 hankealueelta löytyi kuusi uutta muinaisjäännöskohdetta/-ryhmää, joista kaksi on yksittäisiä tervahautoja, sekä kaksi kohdetta, joista tervahaudan lisäksi tavattiin kiuas (kohteet 7–8), ja yksi laajempi muinaisjäännösryhmä, jossa on tervahauta, kaksi painannetta ja seitsemän (pyynti-)kuoppaa (kohde 1).

nro	nimi	tyyppi	tunnus
1	Mullikonkaarto 2	työ- ja valmistuspaikat, tervahauta, painanteet, maakuopat (pyyntikuopat)	
2	Mullikonkaarto	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	
3	Vittoudenkangas	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	1000037675
4	Vittoudenkangas 2	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	1000037676
5	Salonpää	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	
6	Kokkopetäikkö etelä	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	1000037677
7	Honkasaari	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	
8	Varissaari	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Muinaisjäännöskohteet

- Hankealueen rajaus
- Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista

- MJ-alakohde
- MJ-piste
- MJ-alue



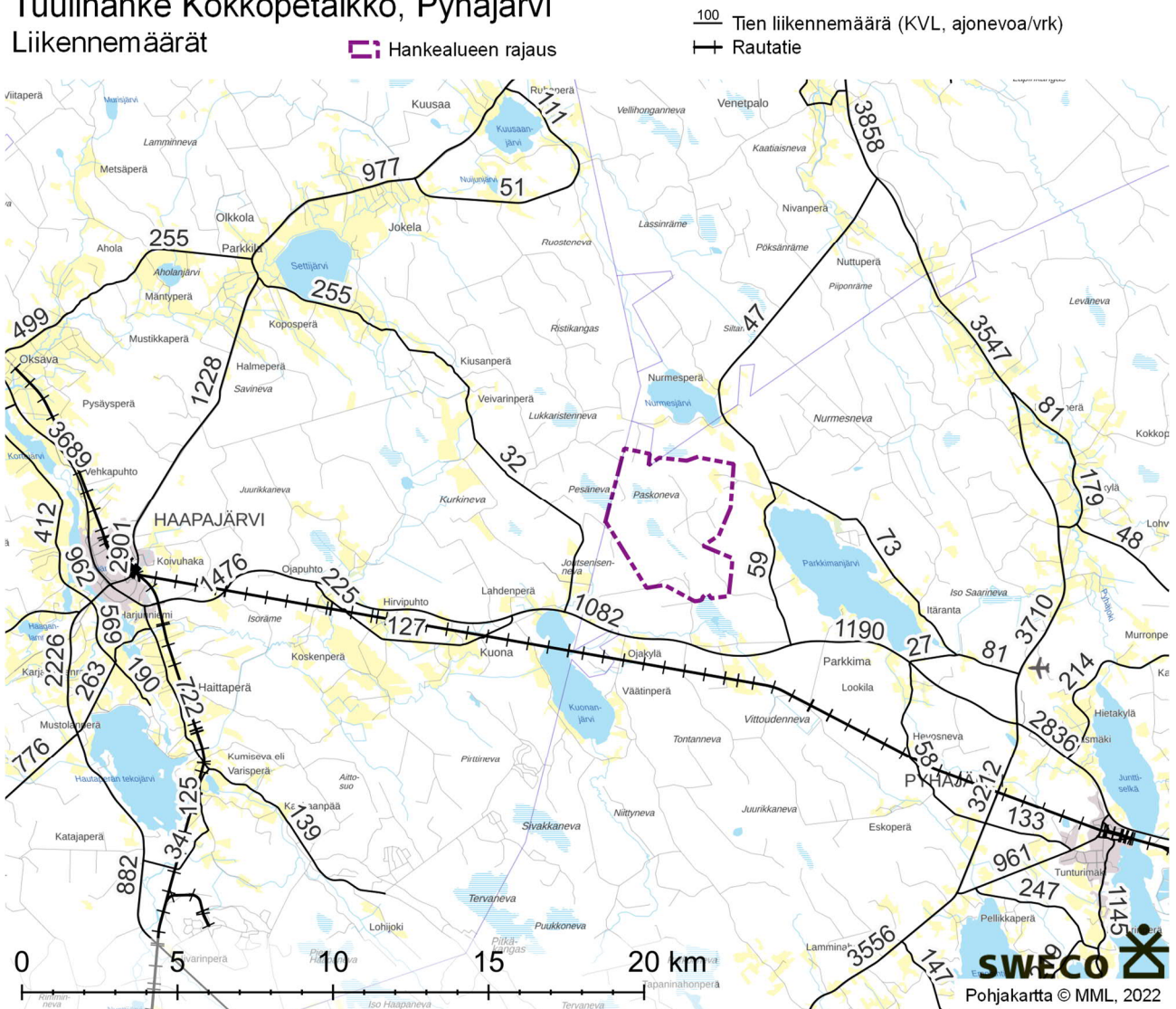
Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen mukaan (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022).

3.6 Liikenneverkko

Hankealueen eteläpuolitse kulkee lännestä itään valtatie 27 eli Kalajoki–Iisalmi -tie. Tien keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2020 hankealueen kohdalla oli noin 1 000 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä oli noin 140 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 14 % kaikesta liikenteestä (Väylävirasto, 2022 a). Raskaan liikenteen suurta osuutta selittää Pyhäsalmen kaivoksen läheisyys.

Suunnittelualueen eteläpuolella kulkee Ylivieska-Iisalmi -rata, joka on yksiraiteinen sähköistämätön rata. Rata kulkee valtatie 27 eteläpuolella. Rataosa on pääosin tavaraliikenteen, kuten Terrafamen ja Pyhäsalmen kaivosten kuljetusten ja raakapuun kuljetusten, käytössä. Tavaraliikenteen lisäksi rataosalla liikennöi kaksi ostoliikenteeseen perustuvaa henkilöjunaparia vuorokaudessa. Rataosuutta sähköistetään parhaillaan ja hanke saadaan valmiiksi joulukuussa 2023 (Väylävirasto, 2022 b).

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Liikennemäärät



Lähialueen tiestö ja liikennemäärät vuonna 2021. Alueen eteläpuolisen valtatie 27 keskimääräinen liikennemäärä on ollut 1082–1190 ajoneuvoa vuorokaudessa. Parkkimanjärveä kiertävillä teillä liikennemäärä on ollut 59–73 ajoneuvoa/vrk. Suunnittelualueen sisälle johtaa muutamia yksittäisiä autoteitä. (Aineisto Väylävirasto, 2022).




3.7 Virkistys ja matkailu

Suunnittelualueetta käytetään maa- ja metsätalouden ohella virkistykseen ja metsästykseseen. Parkkimanjärven länsipuolella on valaistu kuntorata/latu ja eteläpuolella Parkkiman pallokenttä. Nurmesjärven etelärannalla on laavu sekä lintutorni ja sille johtava luontopolku, tornipolku. Haapajärventien pohjoispuolella kulkee moottorikelkkaura (Keskusta-Kiviranta-Rasiasaari).




Hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä eli luonnossa liikkumisesta (kävely, pyöräily, hiihto), keräilystä (marjastuksesta ja sienestyksestä) sekä riistan ja lintujen metsästyksestä (myös vesilinnut). Kokkopetäikön hankealueella toimii kaksi metsästysseuraa (Parkkiman metsästysseura ry ja Kuonan metsästysseura ry).

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Asutus ja virkistys kohteet

-  Hankealueen raja
-  Voimala VE1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

Rakennus

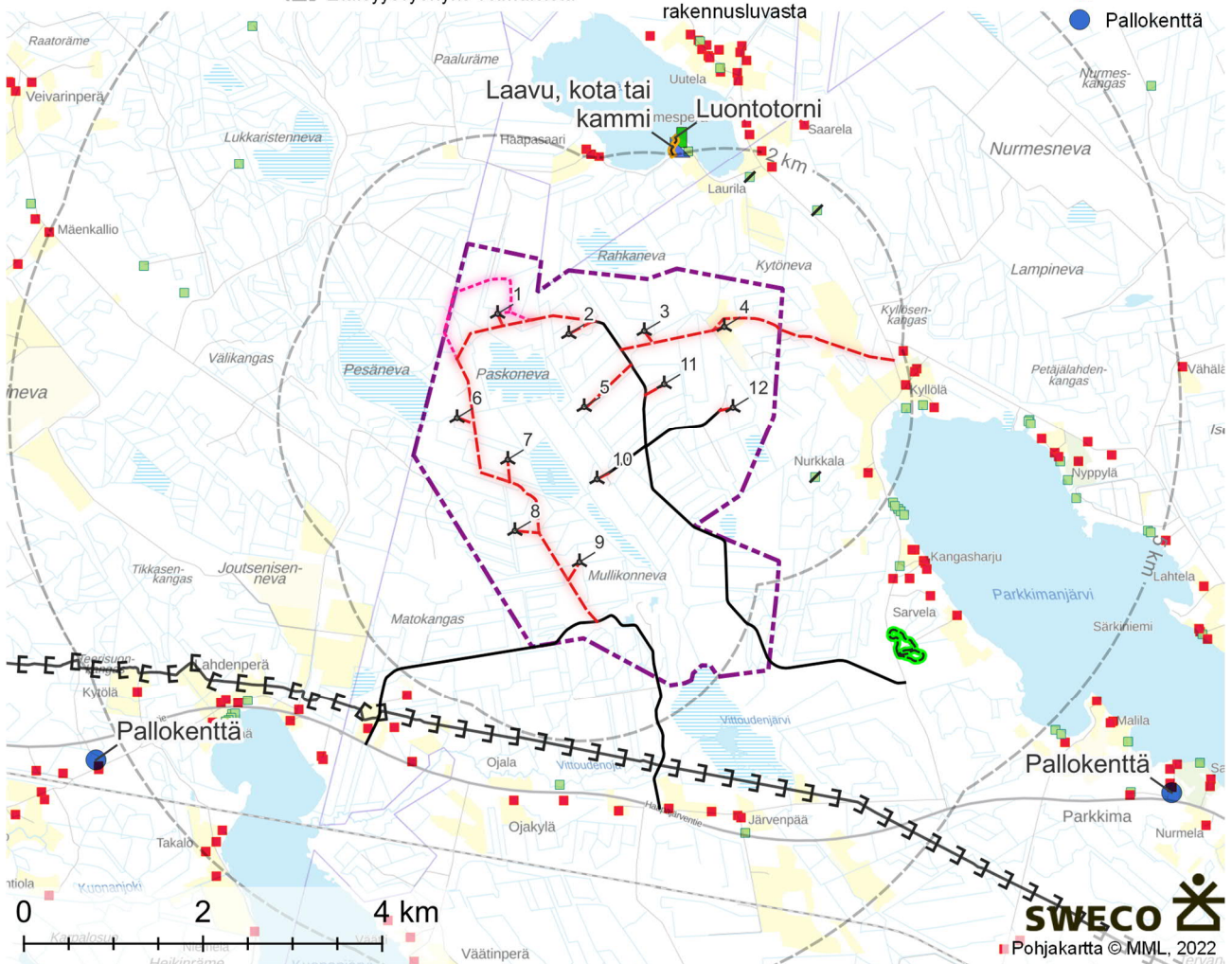
-  Asuin
-  Loma
-  Purettu tai ei tietoa rakennusluvasta

Reitit

-  Latu
-  Luontopolku
-  Moottorikelkkaura

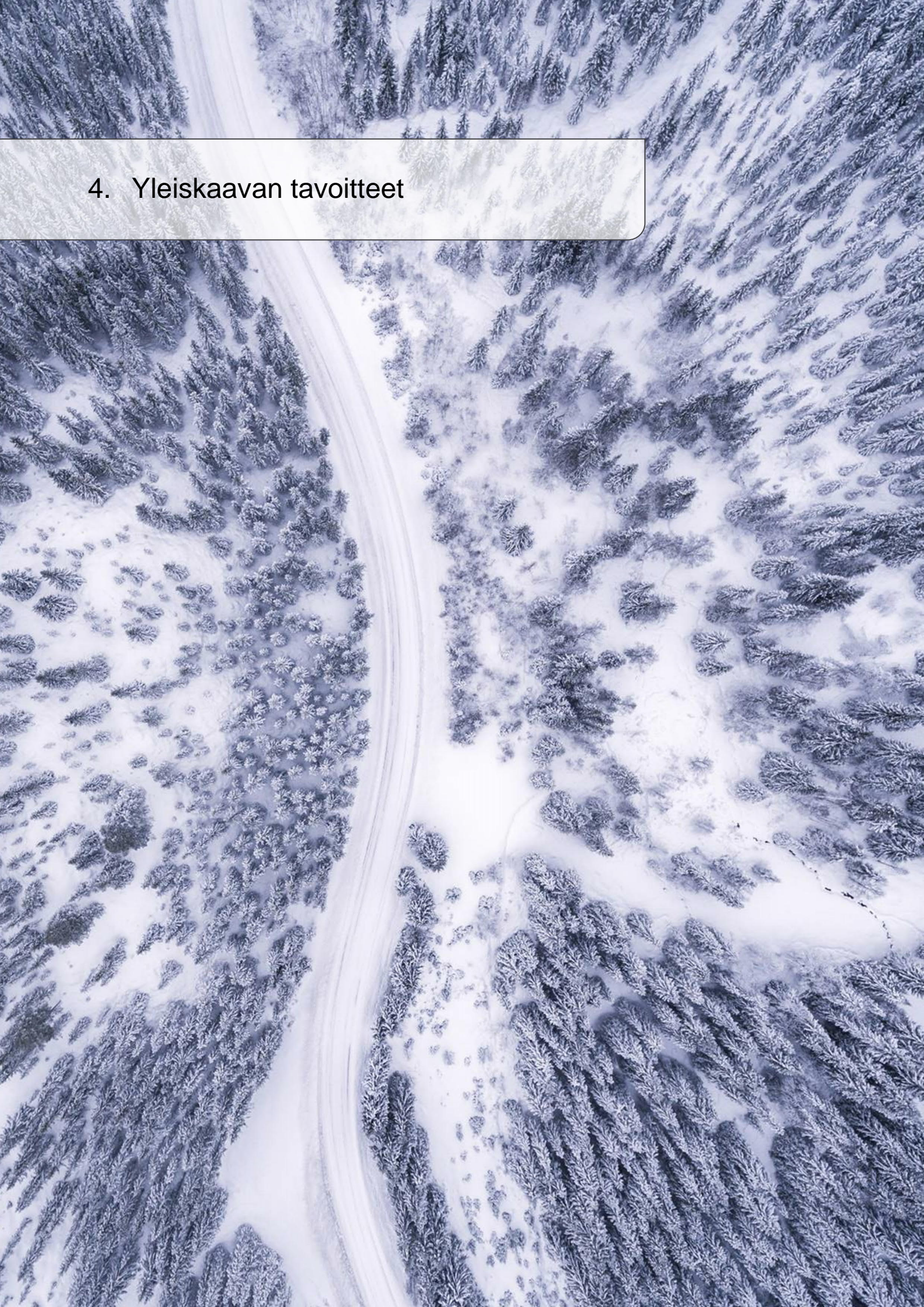
Kohteet

-  Laavu, kota tai kammii
-  Luontotorni
-  Pallokenttä



Suunnittelualueetta lähin asutus ja virkistyskohteet.

4. Yleiskaavan tavoitteet



4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti 14.12.2017 uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista, jotka on otettava kaavoituksessa huomioon. Uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Kokkopetäikön tuulivoimapuiston yleiskaavoitukseen liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittäväille ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

2. Tehokas liikennejärjestelmä

Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.

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

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

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

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

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

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

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

4.2 Tuulivoimaa koskevat kansalliset tavoitteet

Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa tuulivoimalla tuotetun sähköntuotanto Suomessa vuositasolla 9 terawattituntiin vuoteen 2025 mennessä.

4.3 Pyhäjärven kaupungin tavoitteet

Pyhäjärven kaupunkistrategiassa 2030 ei erikseen mainita tuulivoimaa, mutta strategiassa tavoitteeksi on mainittu muun muassa kestävä kehitys ja uusiutuvan energian monipuolinen tuotanto:

”Pyhäjärven kehitykseen investoidaan laittaen etusijalle hankkeet, jotka mahdollistavat kaupungin kestävä kehityksen. Näitä ovat ennen kaikkea uusien työpaikkojen syntymistä ja asumista edistävät hankkeet.”

”Energia-alan osalta keskitytään luomaan edellytyksiä uusiutuvan energian monipuoliselle tuotannolle ja varastoinnille.”

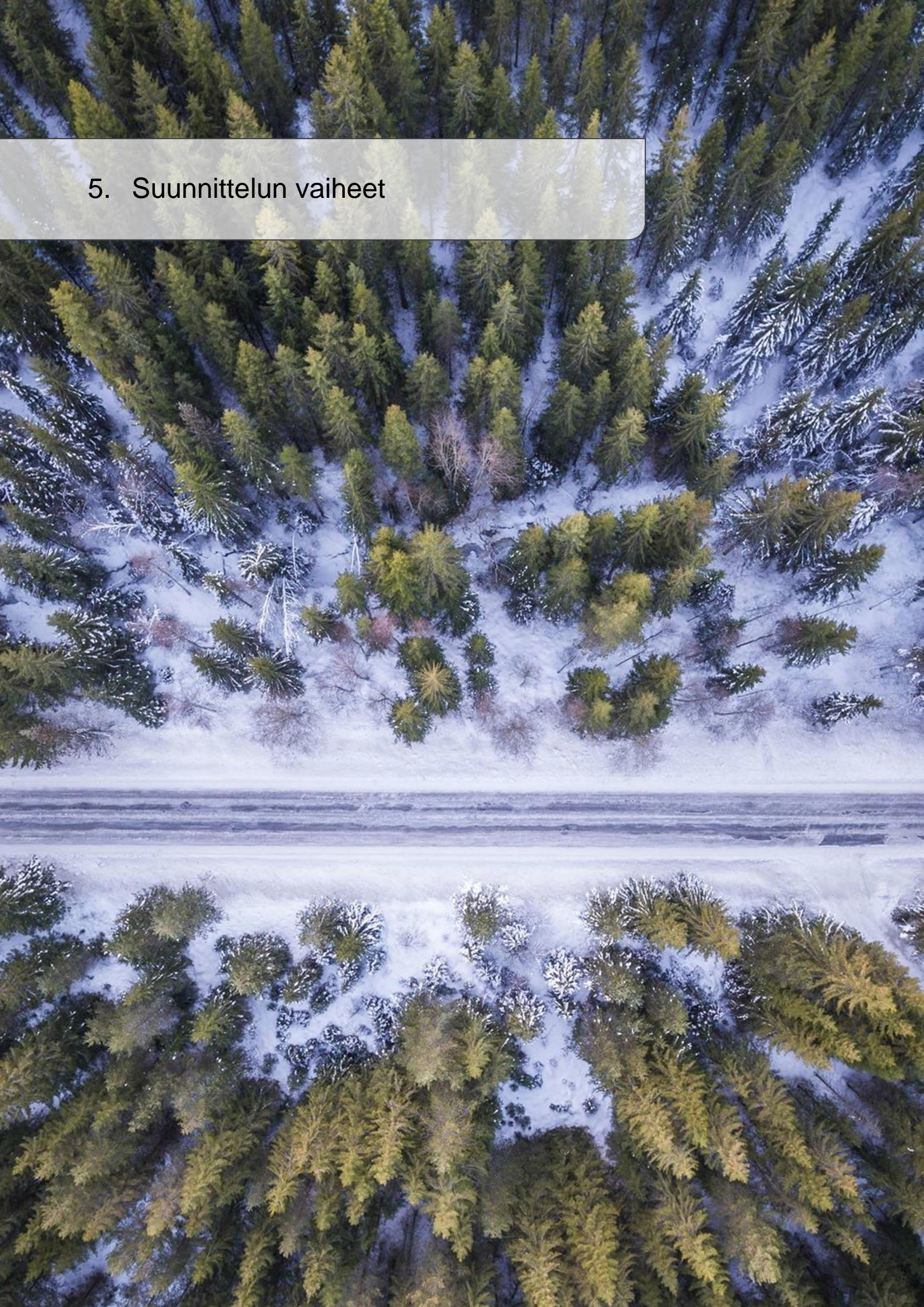
”Teemme energiakäänteen toteuttamiseksi oman osamme. Tiivistämme yhdyskuntarakennetta, kuitenkin tarjoten riittävästi vaihtoehtoja monipuoliseen asumiseen ja vapaa-aikaan. Kiertotalouden mahdollisuudet hyödynnetään elinkeinojen kehittämisessä ja julkisessa palvelutuotannossa.”

4.4 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Hanketoimija Infinergies Finland Oy:n tavoitteena on suunnitella Kokkopetäikön alueelle enintään 12 voimalan tuulipuisto, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan noin 6–10 MW. Voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 320 metriä. Hankkeen sähkönsiirto on ensisijaisesti tarkoitus toteuttaa maakaapelilla olemassa olevien teiden reunoja pitkin.

Yleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimapuiston rakentaminen, huomioiden samalla alueen ominaispiirteet ja nykytilanne. Yleiskaavaprosessin aikana pyritään selvittämään alueen olosuhteet ja se, miten olosuhteet tulisi ottaa voimaloiden ja niiden vaatimien muiden rakenteiden sijoittelussa huomioon.

5. Suunnittelun vaiheet



5.1 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 2.3.–1.4.2022 välisen ajan Pyhäjärven ja Haapajärven kaupunkien virallisilla ilmoitustauluilla ja kirjastoissa ja Pyhäjärven kaupungin verkkosivuilla.

Suunnitelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 22.3.2022 etätilaisuutena. Ensimmäinen viranomaisneuvottelu pidettiin 14.12.2022.

Kaava-asiakirjat ovat nähtävillä koko kaavoitusprosessin ajan osoitteessa:

<https://www.pyhajarvi.fi/fi/kokkopet%C3%A4ik%C3%B6n-tuulivoiman-osayleiskaava>

5.2 Valmisteluvaiheen kuuleminen

Täydentyy kaavaehdotusvaiheessa.

5.3 Ehdotusvaiheen kuuleminen

Täydentyy kaavaehdotusvaiheessa.

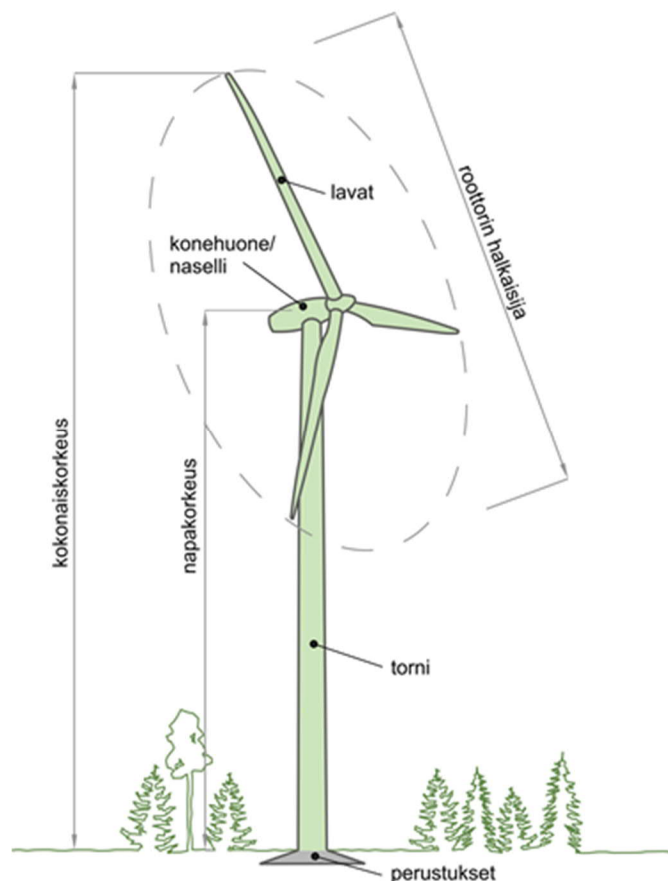
6. Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen, ja konehuoneesta eli nasellista. Tuulivoimaloiden tornien erilaisia rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen. Rakenneratkaisuissa voidaan myös yhdistää edellä mainittuja tekniikoita. Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakenneratkaisut saattavat poiketa edellä mainituista.

Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on noin 6–10 MW. Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen selvitykset on laadittu voimalamallilla, jonka napakorkeus noin 200 metriä ja roottorin halkaisija noin 200 metriä. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus on tällöin maksimissaan 320 metriä ja roottorin pyyhkäisyypinta-ala noin 3 hehtaaria.

Kokkopetäikön tuulivoimapuisto koostuu yhteensä enintään 12 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeista sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Sieltä sähkö johdetaan edelleen maakaapeilla tuulivoimapuiston ulkopuolelle sähköverkon liittytasemalle. Tuulivoimapuiston rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan.



Tuulivoimalan osat (Sweco).

6.2 Tuulivoiman tuotanto

Tuulivoimalle on ominaista, että sähköntuotanto vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Tuulivoimala vaatii käynnistykseen yli 3 m/s tuulennopeuden. Vastaavasti yli 25–30 m/s tuulennopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti turvallisuussyistä. Tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s, jolloin sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti (Motiva, 2022). Tuulivoimalan roottori kääntyy tornissa tuulen suunnan mukaan siten, että roottorin pyyhkäisyypinta-ala on kohtisuorassa tuulta vasten. Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana.

Mitä suurempi roottorin pyyhkäisyypinta-ala on, sitä kauempana tuulivoimaloiden on oltava toisistaan kyetäkseen tuottamaan tehokkaasti energiaa. Turbiinien etäisyyden on yleensä oltava 4–6 roottorinhalkaisijaa, jotta tuuli ehtii palautua ja jotta tuulivoimala ei heikennä liiallisesti tuulen suuntaan nähden seuraavan voimalan tuotantoa.

6.3 Perustukset

Perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimus, jonka perustella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan.

Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus. Pintamaat poistetaan perustusalueelta noin metrin syvyyteen. Raudoitettu valumuotti rakennetaan joko kantavaksi todetun ja tasatun maakerroksen päälle tai maaperän kantokykyä parantavan murskemassan päälle (massanvaihto). Kantavia maalajeja ovat esimerkiksi moreeni, sora ja hiekka.

Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustuksen halkaisija on noin 25 metriä ja sen korkeus on yleensä noin kaksi metriä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla.

6.4 Liikenne

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista. Olemassa olevien teiden käyttö pyritään aina maksimoimaan, mutta niiden käyttö vaatii jyrkkien kaarteiden oikaisemista pitkien kuljetusten vuoksi sekä kantavuuden parantamista raskaita kuljetuksia varten. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat noin 100 metrin pituisia. Tiealueen leveys on n. 10 m. Liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla yli 12 metriä. Tien kantava alue on vähintään 5 metriä leveä ja sorapintainen. Mutkien on oltava riittävän loivia ja niissä on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräilytykset.

6.5 Maankäyttö ja rakentaminen

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Tuulivoimaloiden osien väliaikaista säilyttämistä ja nosturin työskentelyä varten puusto raivataan yleensä noin hehtaarin alueelta. Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan kivimurskeesta suurehko, tasattu ja tiivistetty nosturipaikka, jonka päällä on kantava sorakerros. Tarvittavien nosturipaikkojen pinta-ala vaihtelee noin 1 000 ja 2 000 m²:n välillä maapeäolosuhteiden ja nosturityypin mukaan.

Rakentamisen aikana ei synny merkittävää määrää ylijäämämaita, joita pitäisi varastoida alueella tai viedä alueen ulkopuolelle. Perustusten kaivamisessa syntyvä ylijäämämaa hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

6.6 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimaloiden toiminnan ohjaus, käytön valvonta sekä huolto- ja korjaustarpeen arviointi toteutetaan reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla, jota valvotaan ympärivuorokautisesti. Toimintahäiriötilanteissa voimalat on ohjelmoitu pysähtymään. Tällöin tuulivoimapuiston operaattori arvioi häiriön syyn ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Vähäisten häiriötilanteiden kohdalla voimalat voidaan käynnistää uudelleen etäohjauksella, kun taas

merkittävämpiä vikoja tai toimintahäiriöitä korjaamaan tilataan huoltohenkilökuntaa. Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukaiset huoltotoimenpiteet tehdään noin 2–4 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden huoltotöihin kuuluu esimerkiksi öljynvaihto. Nykyaikaiset tuulivoimalat on suunniteltu siten, että mahdollinen vuotamaan pääsyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

6.7 Käytöstä poisto

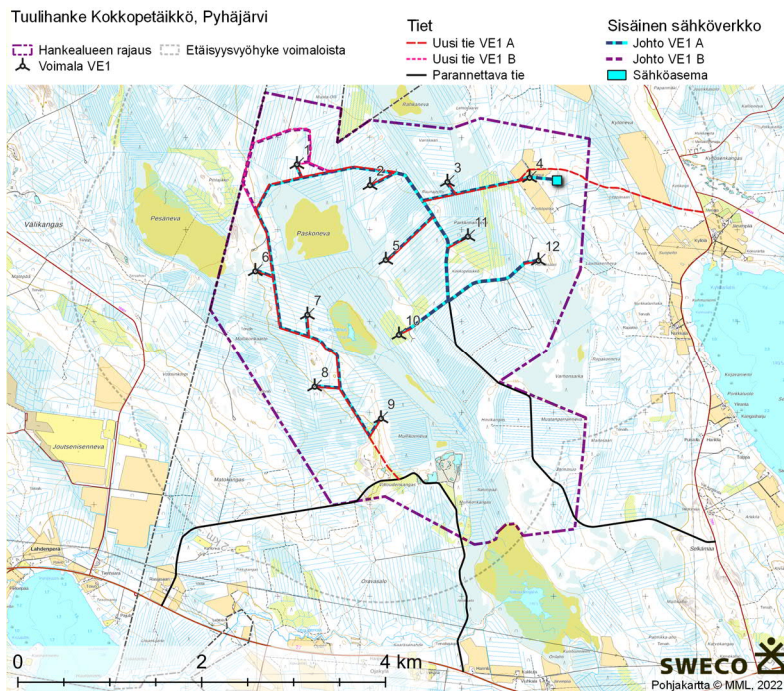
Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tuulivoimapuiston purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi kaapeleita ja betoniperustoja jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi.

6.8 Sähköverkkoon liittyminen

Hautakankaan voimajohtohanke Pysäysperälle (400+110 kV-linja) on oma päähankkeensa, joka tulisi palvelemaan mahdollisimman montaa alueen tuulivoimahanketta.

Sen YVA-ohjelma on tarkoitus asettaa nähtäville keväällä 2023. Siinä tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa (SVE1 ja SVE2), joiden yhtymäkohta on Parkkimajärven pohjoispuolella, jonne on myös suunnitteilla uusi sähköasema.

Kokkopetäikön sähkönsiirron näkökulmasta voimalinjan vaihtoehdot eivät ole merkittäviä, sillä Kokkopetäikön korkeudella linjat ovat jo yhtyneet yhdeksi.



Suunnittelalueen sisäinen tieverkko ja sähköverkko

7. Yleiskaavan kuvaus



7.1 Kaavan sisältö

Infinergies Finland Oy suunnittelee Pyhäjärven kaupungin Kokkopetäikön alueelle enintään 12 voimalan tuulipuistoa, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan noin 6–10 MW. Alustavasti on esitetty, että voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 320 metriä. Tämän kokoisia tuulivoimaloita ei vielä ole saatavilla, mutta kaavoituksessa on syytä varautua tuulivoimaloiden teknologian kehittymiseen myös jatkossa. Hankkeen sähkönsiirto on ensisijaisesti tarkoitus toteuttaa maakaapelilla olemassa olevien teiden reunoja pitkin.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu tehdään osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa. Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat mm. luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Kaavaraajaus, voimaloiden sijoittelu ja voimaloiden kokonaismäärä tarkentuvat kaavaprosessin aikana huomioiden kaavoitus- ja ympäristövaikutusten arviointiprosessin (YVA) selvitykset, viranomaislausunnot, mielipiteet ja sidosryhmäkeskustelut.

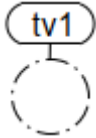
Kaava-alue on laajuudeltaan vajaat 5000 ha.



Yleiskaava-alue (13.3.2023)

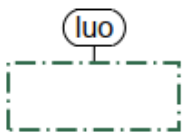
7.2 Yleiskaavamerkinnt ja -määräykset

Erityisominaisuuksien rasteri- ja viivamerkinnt



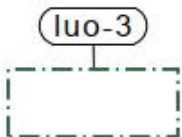
Tuulivoimalan alue.

- Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa.
- Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 320 metriä maanpinnasta.
- Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet sekä siipien pyörimisalue tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.
- Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.
- Alueelle voidaan sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.

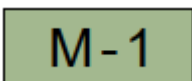
Muu arvokas kohde.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.

Linnuston kannalta paikallisesti arvokas alue. Linnusto suositellaan huomioitavaksi.

Alueiden käyttötarkoitukset



Maa- ja metsätalousvaltainen alue.

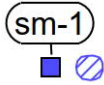
Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.



Maatalousalue.

Alue on varattu pääasiassa maataloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita.

Kohde- ja viivamerkinnyt



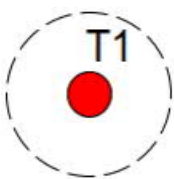
Muinaismuistokohde/-alue.

Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäänös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää aluevastuumuseon tai museoviranomaisen lausunto.

Kohteen numero viittaa yleiskaavan selostuksen kohdeluetteloon (kohta 3.5. Arkeologinen kulttuuriperintö).

1. Mullikonkaarto
2. Mullikonkaarto 2
3. Vittoudenkangas
4. Vittoudenkangas 2
5. Mullikonkangas 2
6. Kokkopetäikkö etelä
7. Honkasaari
8. Varissaari

Muinaisjäänökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja. Lain mukaan kiinteät muinaisjäänökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäänöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäänöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäänöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).



Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti.

Numero viittaa kaavaselostuksessa ja liiteaineistoissa käytettyyn tuulivoimaloiden numerointiin. Voimaloiden tarkka sijainti määritetään rakennusluvan yhteydessä.

Nykyinen/parannettava tielinjaus.



Ohjeellinen uusi tielinjaus.

Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 metriä leveänä.



Ohjeellinen uusi maakaapeli.

Merkinnällä osoitetaan alueen sisäiset keskijännitejohdot.



Vaihtoehtoinen ohjeellinen uusi maakaapeli.

7.3 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset

- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset. Tuulivoimaloista ei saa aiheutua asutukselle valtion virallisia ohjearvotasoja ylittävää melua.
- Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet.
- Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamistiet sekä maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään.
- Alueen sisäiset keskijännitejohdot on toteutettava ensisijaisesti maakaapeleina.
- Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Pääesikunnan operatiiviselle osastolle.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa liikenne- ja viestintäviranomaiselta.
- Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

8. Yleiskaavan vaikutukset



8.1 Ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston ilmastovaikutukset jakaantuvat kolmeen osaan: rakentamisen aikaiseen, toiminnan aikaiseen ja toiminnan lopettamisen vaikutuksiin. Vaikutukset ovat erilaisia hankkeen eri vaiheissa.

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuulivoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät, jos hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoina ja nieluina toimineita puita. Hankkeen päätyttyä alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa raaka-aineiden ja komponenttien valmistamisesta, rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta, rakentamisesta ja itse pystytyksestä. Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä ja siihen liittyvästä liikenteestä. Tuotantovaiheen päätteeksi tuulivoimalat puretaan ja päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen tai hävitykseen. Myös materiaalien kierrätys ja hävittäminen aiheuttavat päästöjä.

Tuulivoimatuotannon merkittäväksi myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan vähentää merkittävä määrä fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Tuulivoiman päästöarvoja verrataan alueen muun energiantuotannon päästöarvoihin.

Taulukko tuulivoiman elinkaaren aikaisista päästöjä aiheuttavista toimista.

Maanrakennus	Rakentamisvaihe	Tuotantovaihe	Purkaminen
<ul style="list-style-type: none"> Maankäytön muutokset; hiilivarastojen väheneminen Massojen kuljetukset 	<ul style="list-style-type: none"> Raaka-aineiden ja komponenttien valmistus Perustusten valominen Kuljetukset Rakentamisen aikaiset päästöt 	<ul style="list-style-type: none"> Huollot Materiaalikorvaukset 	<ul style="list-style-type: none"> Materiaalien hävittäminen Materiaalien kierrätys Purkamisen työmaatoiminnot

8.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yksi tuulivoimalakenttä nostoalueineen tarvitsee aukeaa tilaa noin 1,5 ha. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa perusparannetaan ja levennetään, ja alueelle rakennetaan uusia teitä. Tien ajettava leveys hankealueella on keskimäärin noin 6 m, jonka lisäksi on huomioitava pientareet (luiskat). Puut poistetaan teiden kohdalta noin 14 m leveydeltä. Alueelle tarvitaan myös uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 1,0 ha.

Yhteensä tuulivoimapuiston sisäistä tieverkkoa, perustuksia, nostoalueita, sähkönsiirtoa ja hankealueella olevaa sähköasemaa varten raivataan aukeaa tilaa noin 52,5 hehtaaria, mikä SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna energiapuuna vastaa 4 648 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää. Metsäpinta-ala vähenee noin 1,5 ha enemmän, jos huoltoteiden linjaus kiertää Paskonevan suon pohjoispuolella pidempää reittiä läheltä hankealueen rajaa. Tämä puustomäärä (120 m³) vastaa 111 tCO₂.

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös puiden kuljettamisesta alueelta pois sekä työkoneista, joita käytetään mm. pintamaan kasvuston raivaamisessa ja tuulivoimaloiden perustuksien rakentamisessa. Mitä lyhempanä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

YVA-selostuksessa on arvioitu hankealueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkeä hyödyntämällä erään potentiaalisen laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja. Niitä käytettiin antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoimapuiston rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Koko tuulivoimapuiston perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien metalli- ja terästuotteiden hiilidioksidipäästöt olisivat karkean arvion mukaan yhteensä noin 58 500 tCO₂ekv.



Tuulivoimaloiden rakentaminen ja huoltotoimenpiteet edellyttävät tieverkkoa ja tilaa kunkin turbiinin ympärille.

8.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman toiminnan aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä lapojen mahdolliseen uusimiseen. Sähkön tuottaminen tuulivoimaloilla ei tuotantovaiheen aikana aiheuta hiilidioksidipäästöjä. Sen sijaan tuotanto voi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä.

Tuulienergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tuulienergian lisäksi päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. aurinko-, vesi- ja ydinvoima. Jos tuulivoimalla korvataan fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköenergiaa, vähenevät myös polttoprosesseissa savukaasujen mukana ilmaan vapautuvat typenoksidi-, rikkidioksid- ja hiukkaspäästöt ja siten tuulivoiman toteuttamisella voidaan arvioida olevan suotuisa vaikutus myös ilmanlaatuun.

Tuulivoima tarvitsee rinnalleen säätövoimaa, jonka käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve tyydytetään vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Mikäli säätöä puolestaan toteutetaan kaasu- ja kivihiihivoimaloilla, aiheutuu tuotannosta päästöjä.

Tuulipuiston rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Raivattavan alueen tilan osalta hiilinielun menetys on noin 152 tCO₂ vuodessa ja 5 300 tCO₂ puiston koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana.

Ilmastonmuutos voi lisäksi vaikuttaa tuulivoiman ilmastovaikutuksiin tulevaisuudessa. Erityisesti tuulisuuden muutokset voivat aiheuttaa vaikutuksia tuulipuiston käyttöön ja tuotantoon sen toiminnan aikana. On arvioitu, että keskituulen nopeus lisääntyy jonkin verran Suomessa, minkä arvioidaan parantavan tuulivoiman tuotantomahdollisuuksia Suomessa tulevaisuudessa. Yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, kuitenkin saattavat ajoittain vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Ilmasto-opas, 2022)

8.1.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoiman elinkaaren pituus on noin 30–35 vuotta, minkä jälkeen tuulivoimalat puretaan. Yleisen arvion mukaan jopa noin 88 % materiaaleista voidaan kierrättää. Noin 80 % tuulivoimaloissa käytetyistä raaka-aineista on kierrätettäviä ja metalliosista (teräs, kupari, alumiini, lyijy) lähes 100 % on kierrätettävää. Kun siipien lasikuitu ja muut komposiittimateriaalit saadaan kiertoon, voidaan puhua koko tuulivoimalan kohdalla jopa yli 90 % kierrätysasteesta. Vaihtelevuutta kierrätysasteeseen luovat siipimateriaalit, sillä lasikuitu saadaan hyvin kiertoon, mutta suuri hiilikuidun määrä voi hankaloittaa kierrättämistä. Kierrättämättä jäävä jäte voidaan joko polttaa tuottaen energiaa tai viimeisimpänä vaihtoehtona loppusijoittaa kaatopaikalle.



Roottorin siipimateriaali vaikuttaa tuulivoimalan kierrätettävyyteen.

Purkamisvaiheessa aiheutuu päästöjä työkoneiden ja nostureiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen. Purkutöistä, erityisesti liikenteestä ja betonin murskauksesta voi aiheutua myös paikallisia pöly- ja melupäästöjä. Tuulivoimaloiden perustusten murskattu betoni voidaan hyödyntää uudelleen esimerkiksi maanrakennuksessa. Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä tuulivoimapuistoa, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi.

8.2 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Alue rajautuu länsiosastaan jo toteutetun Välikankaan tuulivoimapuiston alueeseen. Alueen välittömään läheisyyteen sijoittuu maaseutuasutusta. Lähialueella asutusta ja loma-asutusta sijoittuu etenkin vesistöjen rannoille. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana, eikä tuulivoimapuiston alueelle kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tms. alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Alueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa, mutta suunnittelualue rajautuu länsiosastaan voimassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston yleiskaava-alueeseen. Toiseksi lähin voimassa oleva yleiskaava on noin viisi kilometriä suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuva Murtojärven tuulivoimapuisto yleiskaava. Lähialueella on vireillä useita tuulivoimaan liittyviä yleiskaavahankkeita.

Voimaloiden rakentaminen vaatii tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista, mikä vaikuttaa suunnittelualueen maankäyttöön. Rakennusaikana vaikutuksia tulee myös metsän raivaamisesta ja perustusten tekemisestä.

Puiston toiminnan aikana alueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Vakituiseen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät jatkossa myös hankealuetta laajemmalla alueella. Tuulivoimapuisto rajoittaa rakentuessaan mahdollisuuksia myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esim. melusta. Toisaalta alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen. Suunnittelualue säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta kohtuullisen yhtenäisenä.

Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, ja tuulivoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa. Aluetta on tällöin mahdollista hyödyntää muussa maankäytön kehittämisessä. Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä ei todennäköisesti palauteta.

perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella. Toiminnan lopettamisen jälkeen alueen luonteeseen vaikuttaa osaltaan myös viereisen Välikankaan tuulivoimapuiston tilanne. Mikäli kummankin tuulivoimapuiston toiminta päättyy, ovat toiminnan lopettamisen vaikutukset merkittävämpiä.



Välikankaan tuulipuisto.

8.3 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Suunnittelualueella sijaitsee kahdeksan muinaisjäännöskohdetta. Lähtökohtaisesti voimaloiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu. Mikäli voimalat tulevat olemaan haruksellisia, myös harusten paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

Hankkeen toteutuksella voisi olla vaikutusta arkeologiseen kohteeseen hankealueella: nykyinen tie kulkee kohteesta Kokkopetäikkö etelä noin 7–13 m itään. Kohde on otettava huomioon tien parannuksessa ja maakaapeloinnissa.

Voimalan 12 itäpuolella noin 45 metrin etäisyydellä sijaitsee muinaismuistokohde (sm-7) Honkasaari, tervahauta ja kiuas. Kohde sijaitsee tuulivoimalan siipien pyörimisalueella. Tuulivoimalan siipien pyörimisalue osuu muinaismuistokohteen yläpuolelle tuulen suunnan ollessa pohjoisesta tai kaakosta. Tuulivoimalan nosto- ja huoltoalue rakennetaan voimalan länsi- lounaispuolelle, mistä myös alueelle saavutaan. Myös voimalan perustukset ovat riittävän kaukana, runsaan 30 metrin etäisyydellä muinaismuistokohteesta. Perustuksen halkaisija on noin 25 metriä ja sen korkeus on yleensä noin kaksi metriä. Voimalan rakentamisen ei katsota aiheuttavan vaaraa muinaismuistokohteelle.

Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia tai toiminnan loppumisesta johtuvia vaikutuksia.

8.4 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat ovat suurikokoisia, ympäristöstään poikkeavia rakenteita. Tuulivoimalat näkyvät kauas eivätkä suuren kokonsa vuoksi vertaudu muuhun ympäristöön. Hankealue muuttuu nykytilaan verrattuna maisemakuvultaan energiantuotantoalueeksi. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat voimaloiden näkymisestä osana maisemakuvaa. Vaikutus maisemaan ei automaattisesti tarkoita haitallista vaikutusta. Näkymien muuttumisen merkitystä tulee suhteuttaa maiseman luonteeseen, ominaispiirteisiin ja arvoihin sekä maisematilaan ja sen suuntautumiseen kokonaisuutena.

Etäisyys vaikuttaa tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen. Pääsääntöisesti visuaalisten vaikutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa, mutta visuaalisten vaikutusten merkittävyyttä eri etäisyyksiltä ei ole mahdollista yleispätevästi määrittellä. Ohjeellisia etäisyyksiä on arvioitu Ympäristöministeriön julkaisussa Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) seuraavassa taulukossa:

Taulukko: Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä (Ympäristöministeriö, 2016).

Alue	Etäisyys voimaloista	Vaikutukset
tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0...1–2 km voimaloista	välittömät vaikutukset maisemaan
lähivaikutusalue	noin 1–2 km ...4–6 km voimaloista	alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
ulompi vaikutusalue	noin 4–6 km ...10–15 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
kaukovaikutusalue	noin 10–15 km ...20–25 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 20–25 km ...35 km voimaloista	voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

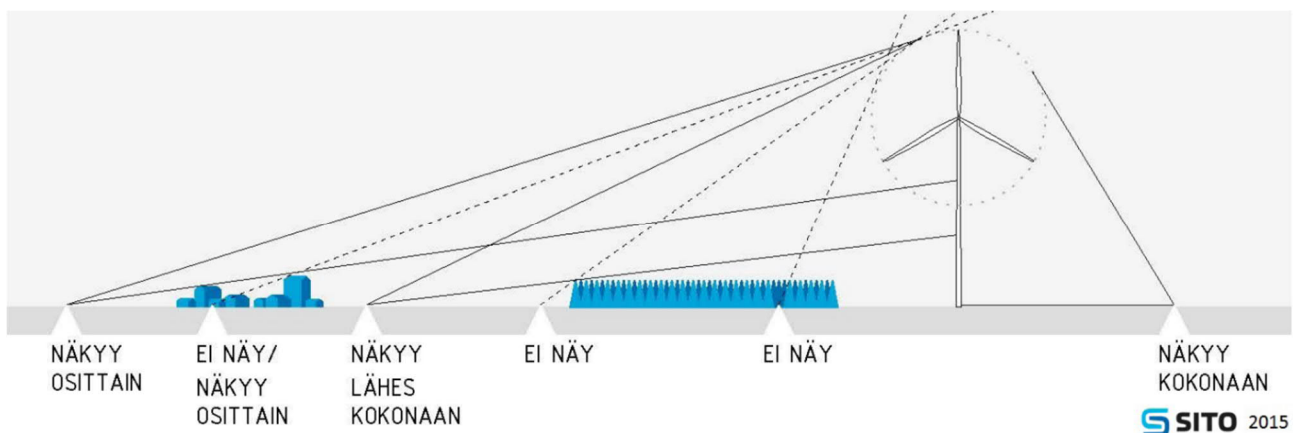
Edellisessä taulukossa maisemavaikutusten arvioiden lähtökohtana ovat olleet noin 200 m korkeat voimalat. Nykyisin suunnitellaan tätä korkeampia tuulivoimaloita, ja Kokkopetäikön kaavailtu pyyhkäisykorkeuden maksimi on 320 metriä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu taulukossa esitetyt äärialueet: lähivaikutusalue 6 km etäisyydelle, ulompi vaikutusalue noin 15 km etäisyydelle ja kaukovaikutusalue 25–35 km saakka. Alle viiden (tai kuuden) kilometrin etäisyysvyöhyke on tavallisesti alue, jolla maisemakuvalliset haittavaikutukset ovat tuntuvimmat. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, yli 4–6 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, yli 10–15 ... 20–25 kilometrin etäisyydellä, maisemavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Voimaloiden lentoestevalot voivat kuitenkin näkyä pimeään aikaan kauas. Yli 20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden näkyvyys on enää teoreettista – ne voidaan hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa, mutta niiden merkitys maisemaelementteinä jää olemattomaksi.

Ruotsalaisen lähteen¹ mukaan, jos näkymä on avoin ja ilma selkeä, tuulivoimala on maisemaa hallitseva elementti 10 kertaa napakorkeutensa (tässä 200 m) etäisyydelle ulottuvalla alueella, eli Kokkopetäikön hankkeessa maksimissaan noin 2 kilometrin matkalla (10 x 200 m = 2 000 m). Saman lähteen mukaan tuulivoimala

¹ Vindkraftsutredningen, 1998.

näkyä 400 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle (eli tässä maksimissaan $400 \times 200 \text{ m} = 80 \text{ km}$), mutta käytännössä näkyvyys alkaa heiketä 15–25 km:n etäisyydellä ja loppuu viimeistään 30 km:n etäisyydellä.²

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat esimerkiksi maastonmuodot, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, tuulivoimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, tuulivoimaloiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, voimalarakenteiden korkeus sekä rakenteiden koko, väritys ja valaistus. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet. Näkymiä rajaavat ja katkaisevat elementit, kuten rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla avoimilla pelto- tai suoalueilla, puuttomien tunturien lakialueilla ja avoimilla vesialueilla, ei ole näkymiä rajaavia elementtejä, joten laajatkin tuulivoima-alueet voivat hahmottua kokonaisuutena. Nykyiset tuulivoimalat ovat joka tapauksessa niin korkeita, että ne kohoavat metsän yläpuolelle. Kokkopetäikön suunnitellun tuulivoimapuiston alueella puuston keskipituus on metsäisillä alueilla 8–12 m, vain paikoin enemmän kuin 16 m. Suoalueilla puusto on matalaa, keskipituus on 0–8 m.



Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta. Sito Oy, 2015. (Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa 2016).

Seuraavissa kuvissa on havainnollistettu toteutuneiden tuulivoimapuistojen avulla etäisyyden vaikutusta voimaloiden näkymiseen avarassa maisemassa:



Esimerkki lähivaikutusalueesta: etäisyys voimaloihin 600 m–1,3 km. Esimerkki ulommasta vaikutusalueesta: etäisyys voimaloihin 7–10 km.

² Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006.

uusiuutuvan energian käytön lisäämiseen. Toisaalta tuulivoimaloita kohtaan voidaan tuntea pelkoa ja tieto niiden läsnäolosta voidaan kokea häiritsevänä tai vauriona maisemassa, vaikka voimala olisi vain osin näkyvissä.

Erityisesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita pidetään lähtökohtaisesti sopimattomina tuulivoimaloille. Muuten katsotaan, että ei ole mahdollista määritellä etukäteen, millaiseen maisemaan tuulivoimalat sopivat. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) mukaan arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta oleellista on tunnistaa, mihin arvokkaan alueen tai kohteen arvot perustuvat ja minkälaisia muutoksia alue tai kohde kestää ja minkälaisia ei, jotta sen arvot voivat säilyä. Muutos ei arvokohteenkaan osalta välttämättä tarkoita haitallista vaikutusta, jos tuulivoimarakentamisen vaikutukset eivät kohdistu niihin piirteisiin, joihin kohteen arvo perustuu, tai jos tuulivoimarakentaminen sopeutuu sekä alueen luonteeseen, mittakaavaan, maisemakuvaan että alueen historialliseen jatkumoon.

Myös virkistykseen käytettävät alueet, erityisesti luonteeltaan erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Alueiden virkistyskäytössä, kuten metsästyksessä, marjastuksessa ja sienestyksessä, tuulivoimaloiden näkyvyys maisemassa voi olla merkittävä tekijä virkistyskäytön mielekkyyden kannalta. Virkistysalueiden käyttäjät hakeutuvat mielellään luonnontilaiseen ympäristöön, ja tätä kokemusta lähelle sijoittuvat tuulivoimalat voivat heikentää. Toisaalta virkistyskäyttö tuulivoimaloiden lähialueilla tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on usein hyvin paikallista.



Peltoaukeaa ja rakennuksia Kuonanjärven rannalla.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista negatiivista vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa. Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen – todelliset vaikutukset ovat usein vähäisemmät.

Tuulivoimarakentamisella voi olla vaikutuksia myös perinnemaisemiin. Perinnemaisemat, eli perinnebiotoopit, ovat ihmisen muokkaamia, perinteisen maatalouden myötä kehittyneitä elinympäristöjä. Maatalouden nykyaikaistamisen myötä perinteisistä maatalousmenetelmistä on luovuttu ja iso osa perinnemaisemista on kasvanut umpeen. Perinnemaisemien valtakunnallinen inventointi on tehty 1990-luvulla. Perinnemaisemien

päivitysinventointia Pohjois-Pohjanmaan alueella on tehty viime vuosina ja kohteiden luokitus on vielä kesken, eikä tuloksia ole julkaistu.

8.4.1 Maisemavaikutusten arviointimenetelmät

Kokkopetäikön tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemakuvaan ja näkyviin on YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa tarkasteltu alueen maisemalle tyypillisten ominaispiirteiden ja herkkyuden arvioinnin, näkyvyysalueanalyysin ja valokuvasovitteiden perusteella. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina aineistojen pohjalta.

Vaikutuksia on arvioitu suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti herkkä alueet ja kohteet, arvoalueet ja -kohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

Arvioinnissa on otettu huomioon tuulivoimapuiston rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Arvioinnissa on keskitytty maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön suhteen merkittävimpinä hahmottuvien toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen. YVA-selostuksen pohjalta on tehty koosteet arviointimenetelmistä ja niiden avulla havaituista vaikutuksista.

Näkyvyysalueanalyysi

Näkyvyysalueanalyysi on toteutettu WindPRO-ohjelmistolla. Analyysin tuloksena saadaan selvyys siitä, miten laajalle alueelle suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti näkyvät ja kuinka monta voimalaa eri alueilta on mahdollista havaita. Mallinnus ottaa huomioon kasvillisuuden korkeuden ja maanpinnan muodot eli topografian. Näkyvyysalueanalyysissä on otettu huomioon näkyvinä kaikki ne voimalat, joissa vähintään osa voimalan lavasta on näkyvissä. Käytännössä kaikki näkyvyysalueanalyysissä näkyvinä huomioidut voimalat eivät maisemassa näy. Esimerkiksi ne, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Havainnekuvat kertovat todellisesta näkyvyydestä näkyvyysalueanalyysiä tarkemmin ja havainnollisemmin.

Havainnekuvat eli valokuvasovitteet

Havainnekuvat on tehty kuvista, jotka on otettu suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden ympäristöstä ennalta valituista kuvauspisteistä. Kuvauspaikkojen valinnassa on otettu huomioon ne alueet, joilla ihmiset asuvat ja liikkuvat, kuten asuinpaikat ja tiestö sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Pyrkimyksenä on ollut valita sellaisia avoimia paikkoja, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa. Myös havainnekuvat on tehty windPRO-ohjelmalla. Ohjelma laskee kuvien viitepisteiden ja Maanmittauslaitoksen korkeusmallin avulla mihin kohtaan kuvassa tuulivoimalat sijoittuvat ja kuinka korkeina ne näkyvät.

Valokuvasovitteiden lisäksi on esitetty nk. symbolikuvat, joissa tuulivoimalat on esitetty voimalan mastoa ja lapojen pyörähdyskehää kuvaavilla symboleilla korostettuina. Valokuvasovitteita on laadittu myös pimeälle ajalle. Tuolloin kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot. Kuvasovitteet eivät anna täysin realistista kuvaa lentoestevalojen merkityksestä. Havainnekuviissa on otettu huomioon lentoestevalot ainoina maisemassa näkyvinä valoina ja niiden näkymistä kuvissa on korostettu. Todellisuuudessa maisemassa voi näkyä pimeänä aikana myös asutuksen, katuvalaistuksen ja liikenteen valoja. Lentoestevaloja käytetään myös mm. telemastoissa. Muut valot ja valaistus vähentävät lentoestevalojen merkitystä osana maisemaa. Viikkuvalo korostaa näkyvyyttä enemmän kuin tasainen jatkuva valo. Alueilla, joille tuulivoimapuisto näkyy taustamaisemassa leveänä kokonaisuutena, lentoestevalot tulevat näkymään leveänä valopistepilvenä. Etäisyyden kasvaessa lentoestevalot sulautuvat kaukomaisemassa osaksi muiden maisemassa kaukana näkyvien valojen muodostamaa kokonaisuutta.

8.4.2 Maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys

Vaikutus maisemakuvaan ja näkymiin voi lähiympäristössä ja lähivaikutusalueilla olla paikoin suuri tai erittäin suuri. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen sisällä ja sen lähialueilla metsä- ja erityisesti avosualueille sekä lähialueilla sijaitseville asutuille alueille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. **Toiminnan lopettamisen jälkeen** tuulivoimaloiden mastot ja turbiinit katoavat maisemasta. Kaukomaisema palautuu heti purkamisen jälkeen tilanteeseen, joka vallitsi ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Lähimaisema palautuu toiminnan lopettamisen jälkeen hitaasti ennalleen, kun metsä kasvaa takaisin tuulivoimaloita varten raivatuille alueille. Alueen tieverkko jää muokattuun tilaan, mikä vaikuttaa lähinnä metsäautoteihin lähimaisemassa.




Tuulipuiston **toiminnan aikaiset** maisemavaikutukset ovat pitkäaikaisia ja merkittäviä. Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä lähiympäristössä, toiminnan aikaiset vaikutukset ovat suuria. Hankealue muuttuu energiantuotantoalueeksi. Olemassa olevia metsäautoteitä joudutaan parantamaan ja lisäksi rakentamaan uusia tieyhteyksiä useita kilometrejä. Kunkin tuulivoimalaitoksen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja maanpinta tasoitetaan. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Puustoa on raivattava myös nosturipuomin kokoamista varten. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalaitosten ympärillä ollut työmaa-alue

maisemoidaan. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan, mutta nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Muilta osin voimaloiden väliset alueet säilyvät nykytilassaan.









Näkyvyysalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyvät maisemassa avoimien alueiden, kuten viljelysalueiden, järvien, entisten turvetuotantoalueiden, puuttomien avosoiden ja hakkuuaukeiden ylitse tuulivoimapuistoa kohti avautuvissa näkymissä. Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat näkyvyysalueanalyysin perusteella hankealueen lähistön järville (Parkkimanjärvi, Kuonanjärvi, Nurmesjärvi) ja avosoille (Paskoneva, Pesäneva, Rahkaneva ja Vittoudenjärvi). Hankealueen sisällä voimalat näkyvät avosoille ja alueen metsäteille.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi


Näkyvyysanalyysi
VE1 (12 voimalaa)

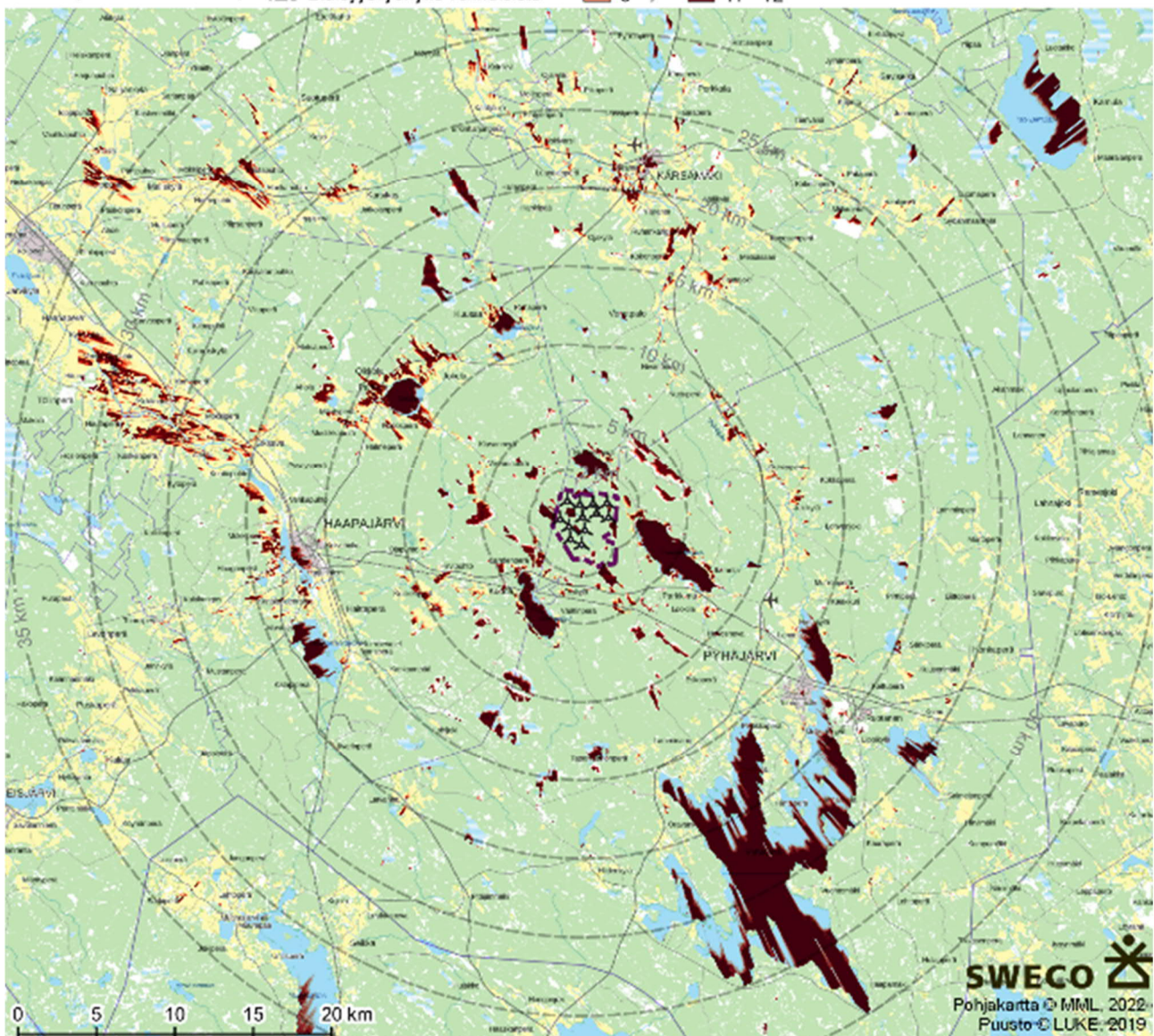
-  Hankealueen raja
-  Voimala VE1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

Voimaloiden näkyvyys (lkm)

- | | |
|---|---|
|  1 - 2 |  7 - 8 |
|  2 - 4 |  8 - 9 |
|  4 - 5 |  9 - 11 |
|  5 - 7 |  11 - 12 |

Metsä

-  Sulkeutuneet metsät (LUKE)
(voimalat eivät näy /
heikko näkyvyys)



Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimahankealueen lähivaikutusalueella, 0–6 kilometrin säteellä, voimat näkyvät näkyvyysalueanalyysin mukaan asutuille alueille Parkkimanjärven, Kuonanjärven ja Nurmesjärven rannoilla. Näille alueille näkyvät kaikki voimat. Valtaosa aluetta ympäröivästä asutuksesta sijaitsee edellä mainittujen järvien rannoilla sekä Pyhäjärventien vt 27 varressa, mihin viljelysmaat ovat keskittyneet. Loma-asutusta on järvien rannoilla. Näillä alueilla näkyvät katselusuunnasta riippuen kaikki voimat tai vain osa niistä. Voimat näkyvät parhaiten järveltä ja avoimilta pelloilta, mutta asutuksen ja tuulivoimapuiston väliin jäävä metsä peittää näkymiä.

Yli 10 km etäisyydellä tuulivoimapuistosta voimat näkyvät näkyvyysalueanalyysin mukaan pääasiassa järville, avosoille ja avoimille viljelysalueille, kuten Parkkimanjärvelle, Settijärven Parkkilan, Jokelan ja Kuusaanjärven seudulle, paikoin Pyhäjokivarteen Kärsämäellä, Pyhäjärven pohjoisosiin sekä Kuonanjärven eteläpuolisille laajoille avosoille Sivakkanevalle, Tervanevalle ja Parkonnevalle. Avoimissa näkymissä voimat näkyvät taustalla horisontissa, mutta jäävät tällä etäisyydellä kooltaan pieniksi.

Tuulivoimapuisto näkyy Pyhäjärvellä hankealueen kaakkoispuolella yli 15 km etäisyydellä paikoin Kalajoki-laaksoon ja Kärsämäen avoimille viljelysmaalle sekä laajoille avosoille, kuten Hirsinevan-Järvinevan alueelle luoteessa, Haudannevalle koillisessa ja Iso Karsikkonevalle etelässä. Etäisyys huomioiden tuulivoimaloiden merkitys osana taustamaisemaa jäänee kuitenkin vähäiseksi. Teoreettisesti voimat voisivat näkyvyysanalyysin mukaan näkyä myös Nivalan Malisjokivarteen ja osin Pyhännän Iso Lamujärvelle, mutta etäisyyden kasvaessa niiden näkyvyys häviää.

Maisemavaikutuksia on arvioitu myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvien kuvauspaikat ovat Nurmesjärvi, Parkkimanjärvi, Kuonanjärvi, Pyhäjärventie (vt 27), Kuusanjärvi, Jokela, Settijärvi ja Nuttuperän eteläpuoli.

Havainnekuvien analysoinnissa on kiinnitetty huomiota muun muassa maiseman avaruuden ja maiseman muiden elementtien, kuten puuston ja rakennusten, vaikutusta voimaloiden näkymiseen.

Havainnekuvien perusteella tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on hallitseva niissä lähivaikutusalueen havainnointipisteissä, joissa maisema on avoin voimaloiden suuntaan. Tällöinkin osa suunnitteilla olevista voimaloista ja Välikankaan toteutuneista voimaloista peittyi kasvillisuuden taakse. Puustoisilla alueilla vaikutukset ovat vähäisempiä, sillä osa voimaloista peittyi kokonaan näkyvistä ja loput näkyvät vain osittain. Lentoes-tevalojen vaikutukset noudattavat samaa kaavaa: avoimilla alueilla valot erottuvat selkeästi öisessä maisemassa, kun taas puustoisilla alueilla valot eivät näy. Lehtipuuvaltaisilla alueilla tuulivoimat voivat näkyä puuston läpi talvella ja lehdettömään aikaan, vaikka ne eivät kesällä näykään.

Ulommalla vaikutusalueella voimaloiden vaikutus maisemaan on vähäisempi kuin lähivaikutusalueella, mutta avoimilla paikoilla ne hahmottuvat yhä maisemassa. Havainnekuvien perusteella vaikutukset ulompaan vaikutusalueeseen vaihtelevat voimakkaasti: joissain havainnointipisteissä kaikki voimat näkyvät, kun taas toisissa yksikään voimala ei näy. Maisemavaikutukset erottuvat erityisesti järvien rannoilla ja laajoilla peltoalueilla. Huomattavaa on, että kaukomaisema on joissain avoimissa paikoissa jo muuttunut rakennettujen tuulivoimaloiden myötä. Välittömästi hankealueen länsipuolella on Välikankaan tuulivoimapuisto, jonka 16 tuulivoimalaa ovat jo vaikuttaneet lähialueen maisemaan. Kokkopetäikön hankkeen voimat lisäävät maisemavaikutusta, mutta muutos ei ole maisemakuvakokonaisuuden kannalta merkittävä.



Esimerkki havainnekuvasta valoisan aikaan. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen, etäisyys lähimpään voimalaan 1,9 km. Vaikutus maisemaan on merkittävä.



Esimerkki havainnekuvasta pimeään aikaan. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen, etäisyys lähimpään voimalaan 1,9 km. Vaikutus maisemaan on merkittävä.



Esimerkki havainnekuvasta. Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilalla. Etäisyys lähimpään voimalaan 3,5 km. Vaikutus maisemaan on vähäinen.



Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön voimalat sinisin symbolein ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimalat korostettuna keltaisin symbolein. Etäisyys lähimpiin Kokkopetäikön voimaloihin 3,2 km ja lähimpiin Välikankaan voimaloihin noin 7 km.



Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon voimalat ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimalat.

Havainnekuva-analyseissä on tarkasteltu vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Haapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Muille maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille vaikutuksia on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysin avulla.

Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, etteivät tuulivoimalan lopullinen koko ja malli ole tiedossa. Havainnekuvisa ja arvioinnissa on käytetty sen vuoksi korkeinta mahdollista voimalatyyppiä. Vaikutusten merkitykseen vaikuttaa myös se, mihin suuntiin keskeisimmät näkymät arvoalueilta avautuvat. Jokivarsiin rakentuneissa kylissä tärkeimmät näkymät suuntautuvat tyypillisesti viljelysalueiden suuntaisesti tai niiden ylitse.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Kalajokilaakson viljelysmaisema ja lähin valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristön kohde on Haapajärven kirkkoranta. Etäisyyden (yli 16 km) vuoksi hankkeesta ei kohdistu näille alueille merkittäviä vaikutuksia.

Maakunnallisesti arvokkaalle alueelle Haapapuron kulttuurimaisemaan Pyhäjokivarressa etäisyyttä Kokkopetäikön hankealueesta on noin 9,5 km. Tuulivoimalat näkyvät avoimen kulttuurimaiseman taustalla metsän rajan yläpuolella. Tuulivoimalat jäävät taustamaisemaan eivätkä hallitse sitä. Yhteisvaikutukset Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeen kanssa kuitenkin ovat suuret. Nurmesnevan hankealueen ja Haapapuron kulttuurimaisema-alueen välinen etäisyys on alle kilometri. Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen tuulivoimalat näkyvät hallitsevina maisema-alueelle. Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat näkyvät taustalla lisäen maisemavaikutuksen voimakkuutta.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat näkyvät paikoin maakunnallisesti arvokkaille Venetpalon ja Hautajoen kulttuurimaisema-alueille. Etäisyyttä näille alueille on hankealueelta 11–12 km. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset maisemaan vähenevät. Kärämäen suuntaan yhteisvaikutukset erityisesti Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeen kanssa voivat olla suuret.

Maisemakuvaan ja varsinkin maisemamielikuvaan ja kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on vaikeaa, jos ei jopa mahdotonta, arvioida yleispätevästi. Tuulivoimalat voidaan omista kokemuksista, mielipiteistä ja näkemyksistä riippuen nähdä maisemakuvassa ja maisemamielikuvissa neutraaleina, positiivisina tai negatiivisina elementteinä. Myös vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavat katsojan omat mielipiteet, näkemykset ja kokemukset. Niissä paikoissa, joihin tuulivoimalat eivät näy, merkitys lienee useimmiten neutraali. Paikoissa, joihin voimalat ovat näkyvissä, muutos voidaan katsojasta riippuen nähdä vähäisenä, kohtalaisena tai voimakkaana.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen laajana kokonaisuutena on sinänsä suuri muutos maisemassa ja näkymissä. Jo toiminnassa olevat viereisen Välikankaan tuulivoimalat näkyvät samoille katselupaikoille kuin suunnitellut Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat, joten maisema ei täysin muutu, vaikka tuulivoimaloita tulisi lisää. Tuulivoima-alueet näkyvät monin paikoin laajana yhtenäisenä kokonaisuutena.

8.4.3 Haitallisten maisemavaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuisto tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Voimalan tyypillä ja teknisellä toteutuksella voidaan kuitenkin lisätä voimaloiden sijoitusmahdollisuuksia. Pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan muokata sopimalla valaistuksesta erityisesti yhdessä muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa.

Haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla tuulivoimalat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimala-alue on mahdollisimman pieni. Myös tuulivoimaloiden sijainnin hienosäätö häiriintyvien kohteiden sijainnin suhteen on joissakin tapauksissa mahdollista. Tuulivoimaloiden keskittyminen tietylle alueelle, kuten tässä tapauksessa viereisen Välikankaan tuulivoimapuiston kanssa samalle alueelle, voi vähentää vaikutuksia muualla.

Muutokset potentiaalisen näkemäalueen maankäytössä tuovat epävarmuustekijöitä maisemavaikutusten arviointiin. Metsäalueilla tehtävät avohakkuut saattavat avata tuulivoimapuistoa kohti suuntautuvia näkymiä. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä. Kokkopetäikön hankealueen ympäristössä on useita muita tuulivoimahankkeita, joiden toteutumisesta ei ole vielä tietoa. Myös tämä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

8.5 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

Luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty yksityiskohtaisesti YVA-selostuksessa. Kaavaselostukseen on koottu YVA-selostuksesta tiivistelmät.

8.5.1 Kasvillisuus, luontotyypit ja luonnonsuojelualueet

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkösiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisen) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä. Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana tai sen loppuessa ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Voimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimalapaikoilla rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Voimalapaikkojen ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia. Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämällä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Luontoselvityksissä hankealueilta rajattiin yksittäisiä merkittäviä huomionarvoisia luontokohteita. Nämä ovat luonnon monimuotoisuutta lisääviä kohteita talousmetsäluonnossa. Arvokkaat luontokohteet jäävät rakentamisalueiden ulkopuolelle. Välikäisiä vaikutuksia suokohteille voi aiheutua voimaloiden ja niiden huoltoteiden rakentamisesta. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat nykyisin metsätalouskäytössä olevilla alueilla.



Alueen metsä on pääosin voimakkaassa metsätalouskäytössä (kuva: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022, Ahlman Group Oy).



Varsinainen sararäme Paskonevan ja Pesänevan välissä on lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain mukaan (kuva: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022, Ahlman Group Oy).

Korpiräme Vittoudenkankaan itäpuolella on arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan erittäin uhanalainen (kuva: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022, Ahlman Group Oy).

Kaksi voimalapaikkaa sijoittuu lähelle (etäisyys noin 200 m) arvokkaana luontokohteena rajattua Paska-Vittous-nimistä lampea. Paska-Vittousta ympäröivä suo on kasvillisuus selvityksen mukaan ojitusten vuoksi voimakkaasti muuttunut, ja sen myötä kasvilajisto on yksipuolistunut. Suon keskiosa on kuitenkin vielä osittain luonnontilaisen kaltainen. Maankäyttösuosituksina selvityksessä todetaan, että lisä- ja kunnostus ojituksia alueella ei tulisi tehdä. Rakentamisen aikaiset hulevedet ja niiden sisältämä kiintoaines voivat heikentää lammen tilaa ilman lieventämistoimenpiteitä. Voimalapaikkojen tai niiden huoltoteiden rakentamisesta ei aiheudu suoria vaikutuksia luontokohteelle, mutta välillisiä vaikutuksia rakentamisesta voi olla.

Paskoneva on rajattu kasvillisuus selvityksessä arvokkaana luontokohteena. Suon ympäristössä on neljä voimalaa sekä niille johtavat huoltotiet. Paskonevan ympäristö on voimakkaasti ojitettu. Suon länsipuolella kunnanrajaa myöten kulkee olemassa oleva metsätie, joka katkaisee suon valuma-alueen Pesänevan suunnasta. Rakentamisella voi olla kuivattavaa vaikutusta suohon, jos suon kiertävä huoltotie patoaa valuma-alueen oja suon pohjois- ja länsipuolella.

Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää rakennuspaikat ja tienvarret. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu kantavaa materiaalia (murske, sora).

Rakennustöitä tullaan tekemään kaikkina vuodenaikoina, mutta rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Rakennustöissä on hyvä välttää tarpeetonta liikkumista raskailla työkoneilla rakennusalueiden ulkopuolella.

Rakentamisesta, voimaloiden toiminnasta tai toiminnan lopettamisesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueille tai suojelualueille. Natura-arvioinnin perusteella hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Nurmesjärven Natura-alueen suojeluperusteella oleville lintulajeille.

Natura-arvioinnin perusteella Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella ei kuitenkaan huomioiden yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin eikä alueen eheyteen.

Alueelle etelästä johtava huoltotie sijoittuu aivan arvokkaan suokohteen länsipuolelle. Vittoudenjärven rantasuot "Paskoneva-Mullikonneva S" on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu merkinnällä luo-1, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue. Tien parantamisella voi olla kuivattavaa vaikutusta suon reuna-alueella. Suoalue on syytä huomioida tien parantamisessa niin, että alueelle ei kohdistu vaikutuksia.

8.5.2 Eläimistö

Tuulivoimarakentaminen voi aiheuttaa eläimistölle haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta. Tuulipuistorakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille,

saalistuspaikoille tai muille eläinten käyttämille paikoille (esim. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistusalueiden välillä). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä. Tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista eläimiin on valitettavan vähän ja tuulivoimaloiden vaikutukset sekä tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset eri lajeihin ovat havaittavissa vasta tulevaisuudessa.

Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja. Myös tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Hanke aiheuttaa lisäksi metsäalueiden pirstoutumista. Häirintävaikutus ja metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on kuitenkin luonteeltaan jatkuvampaa, ja metsien pirstoutumisen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua.

Salassa pidettävien lajien osalta tulokset on kirjattu erillisiin viranomaisliitteisiin.

Linnusto

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu niin tuulivoimapuiston rakentamisesta, käytöstä kuin lopettamisestakin.

Hankealueella ja sen ympäristössä voimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Elinympäristön muutos estää useimpia lintulajeja käyttämästä voimalan lähiympäristöä pesintään. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua.

Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtolinjojen sijoittelussa on otettu huomioon pesimälinnustonselvityksessä rajatut linnustollisesti arvokkaat kohteet. Rakentamisesta ei aiheudu suoria elinympäristön muutoksia linnustollisesti arvokkaille kohteille. Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle arvioidaan aiheutuvan rakennusvaiheessa vähäistä melusta johtuvaa häiriötä tiestön parantamisesta ja kuljetuksista. Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnuille voi aiheutua rakentamisaikaisesta melusta kohtalaista haittaa.

Hankealueen kaakkoisosassa sijaitseva pesimälinnustonselvityksessä rajattu törmäpääskykolonia sijoittuu maa-ainestenottoalueelle, jolla on voimassa oleva maa-ainestenottolupa. Hankkeen rakentamisessa käytettävät maa-ainekset tuodaan lähtökohtaisesti hankealueen ulkopuolelta. Maa-ainestenottoalueella pesivinä törmäpääskyt ovat tottuneet maansiirtokoneiden ääniin, joten kolonian ympärillä tapahtuvasta maa-ainestenotosta tai hankkeen rakennustöiden ja toiminnan aikaisesta melusta ei arvioida aiheutuvan niille merkittävää häiriötä.

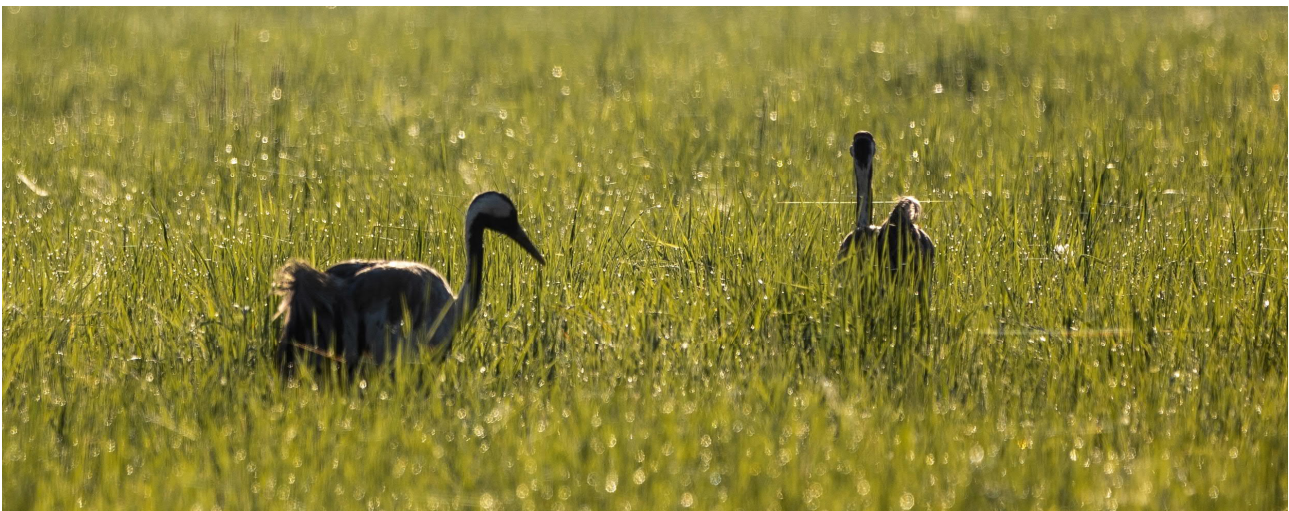
Tuulivoimapuiston toiminta aiheuttaa useanlaisia vaikutuksia alueen linnustoon. Niiden elinympäristö muuttuu, ja voimat aiheuttavat muutoksia niin meluun, valoon kuin fyysisiin rakennelmiin.

Liikenteen ja rakentamistoimien jälkeen voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu pysyvästi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden ympärille raivattavat aukeat saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti negatiivista.

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi häiritä ja karkottaa levähtäviä muuttolintuja ja vaikuttaa myös pesiviin lintuihin. Voimaloiden meluvaikutuksen on esitetty vaikuttavan lintujen pesintöihin samoin kuin liikenteen melun, jonka on osoitettu laskevan sekä reviiritiheyksiä että pesintämenestystä. Häiriövaikutus on voimakkaampaa tuulipuistoalueen keskellä kuin reunoilla.

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien lapojen pyöriessä. Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattaa haitata lintuja. Vaikutus riippuu valittavista valoista ja säätilasta. Voimakas jatkuva valkoinen valo voi sumuisella säällä aiheuttaa nk. majakkaefektin, jolloin linnut jäävät kiertelemään valon piiriin ja törmäävät rakenteisiin. On tärkeää, että lentoestevalojen kirkkaus ja välkkymisnopeus säädetään mahdollisimman vähän lintuja houkuttelevaksi.

Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä, mikä lisää lintujen energiantarvetta. Voimalat aiheuttavat myös törmäysriskin, joka koskee sekä muuttavia että pesiviä lintuja. Pesivistä linnuista tosin vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita. Törmäysriski kasvaa sääolosuhteiden haittassa näkyvyyttä. Törmäysriskiä on arvioitu hankkeen yhteydessä törmäysmallinnuksella, jossa hyödynnettiin syys- ja kevätmuuttokausien havaintoja alueella. Tutkimusalueen ylittäneistä linnuista riskikorkeudella lensi syysmuuttoseurannassa noin 22 % ja kevätmuuttoseurannassa noin 11 %. Lähes kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat sekä kevät- että syysmuutossa niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä. Törmäysriski oli korkein kurjella, jonka arvioidaan törmäävän laskennallisesti noin joka toinen syksy. Seuraavaksi suurin törmäysriski on isokoskelolla (jonka arvioidaan törmäävän kerran 12 vuodessa), sepelkyyhkällä (kerran 16 vuodessa) ja variksella (kerran 25 vuodessa). Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran sadassa vuodessa. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia.



Tuulivoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät väliaikaisesti, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi. Häiriövaikutus on lajikohtainen. Purkutöiden loputtua meluvaikutus ja voimalarakenteiden lentoestevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden vaikutus lintujen kuolleisuuteen tai elinympäristön käyttöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne kenties ovat tottuneet välttämään.

Luontodirektiivin liitteen IV ja II lajit

Liito-orava

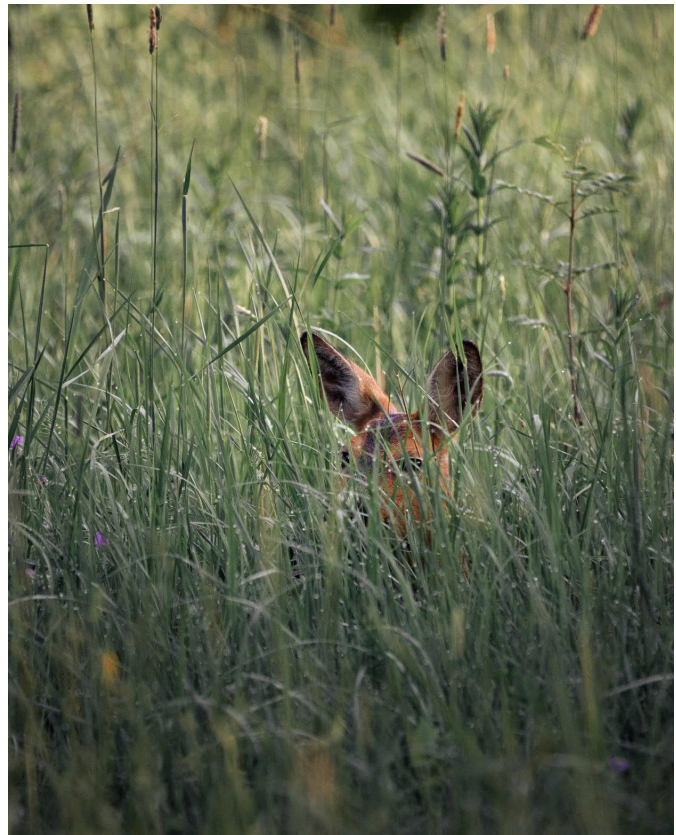
Alueelta ei ole havaintoja liito-oravasta ja sille sopivaa ympäristöä on hyvin vähän. Lajiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

Viitasammakko

Paska-Vittouksen suolampi on viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Rakentamisesta voi aiheutua negatiivisia vaikutuksia lampeen, mikä voi heikentää vesistön tilaa ja sitä kautta heikentää viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa.

Metsäpeura

Metsäpeuran suhtautumisesta tuulivoimaan ei ole tutkittua tietoa, mutta tuulivoimapuiston rakentaminen ja toiminta voivat aiheuttaa alueen välttämistä. Metsäpeura voi kulkea tuulivoimapuiston läpi, tai välttää aluetta kokonaan häiriön vuoksi. Hankealue sijaitsee metsäpeuran vaellusreitillä, eli on läpikulkualuetta metsäpeuran liikkussa koilliseen ja lounaan välillä. Kokkopetäikön hankkeen toteutuessa tuulivoima-aluekonaisuus laajenee länsi-itä-suunnassa noin 4 km, eli Välikangas ja Kokkopetäikkö muodostavat yhdessä noin 7 km leveän tuulivoimaloiden vyöhykkeen.



Sensitiiviset aineistot

Vaikutukset sensitiivisiksi luokiteltujen eläinlajien olosuhteisiin ja elinympäristöön on esitelty erillisissä viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa salassa pidettävissä raporteissa. Yleisesti voidaan sanoa, että tuulivoimahankkeen toteutuminen saattaa karkottaa eläimiä alueelta. Välttömästi Kokkopetäikön hankealueen länsipuolella on toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto, mikä tarkoittaa, ettei lähialue ole täysin häiriötöntä nykytilassakaan. Tämä lieventää Kokkopetäikön hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia verrattaessa tilanteeseen, jossa tuulivoimaa ei alueella olisi lainkaan.

8.5.3 Ekologiset yhteydet

Vaikutukset ekologiin yhteyksiin aiheutuvat yksittäisten hankkeiden lisäksi erityisesti eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta. Yhtenäisten elinalueiden väheneminen ja pirstoutuminen aiheuttaa eläinten ja kasvien elinalueiden eristymistä toisistaan. Metsälajien kantojen säilyminen elinvoimaisina edellyttää ekologisten yhteyksien säilymistä lajille soveliaiden elinalueiden välillä. Yhteyksiä elinalueiden välillä yleisellä tasolla katkoo asutusalueiden laajeneminen ja tiivistyminen, tieverkon tihentyminen, mutta myös esimerkiksi vanhojen metsien lajeilla sopivien elinalueiden sijainti erillään toisistaan talousmetsien ympäröiminä. Ekologisten yhteyksien säilyminen ja luominen ovat tärkeitä keinoja säilyttää alueilla luontaisesti esiintyvien metsälajien kannat elinkykyisinä.

Ekologiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Yksi syy on se, ettei eläinten suhtautumisesta tuulivoimaloiden aiheuttamaan häiriöön ole tutkittua tietoa. Toisekseen Kokkopetäikön lähialueella on useita muita tuulivoimahankkeita, joiden toteutumisesta ja laajuudesta ei ole vielä saatavilla tietoa.

Tuulivoimahankkeet tulevat muuttamaan eläinten elinympäristöjä, millä voi myös olla vaikutusta ekologiin yhteyksiin alueiden välillä. Eläinten on mahdollista kulkea Kokkopetäikön alueen läpi, mutta häiriövaikutuksen vuoksi ne voivat myös välttää aluetta ja pyrkiä kiertämään sen. Myös uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista.

Tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien yhtenäisten laajojen metsäalueiden määrää. Hankealueen lähialueilla on toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, joiden väliin jää asumattomia tai harvaan asuttuja alueita. Kokkopetäikön hankealue liittyy Välikankaan tuulivoimapuiston yhteyteen. Tällä voi olla sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Tuulivoimatuotannon keskittyessä tietylle alueelle, jää ympäristöön vapaata aluetta tuulivoimatuotannon ulkopuolelle. Toisaalta

tuulivoimatuotantoon varattu alue laajenee, ja mikäli eläimet välttävät alueen läpi liikkumista, niiden kulkureitit siirtyvät yhä kauemmaksi. Kokkopetäikön hankealueen ympärillä on rakennettujen tuulivoimapuistojen lisäksi vireillä useita laajoja tuulivoimahankkeita. Näiden kaikkien toteutuessa tuulivoiman tuotannolla voi olla vaikutuksia erityisesti Pyhäjärven länsipuolen pohjois-/eteläsuuntaiseen ekologiseen yhteyteen.

8.5.4 Pohja- ja pintavedet

Pohjavedet

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Pitkäkangas; 1106903) sijaitsee noin 12 km etäisyydellä hankealueen etelälounaan puolella. Koska Kokkopetäikön alueella ei sijaitse pohjavesialueita, ei luokiteltuihin pohjavesiin kohdistu vaikutuksia.

Lähtökohtaisesti rakentamisen ja normaalit käytönaikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan.

Vaikkei toiminta sijoitu pohjavesialueelle, pätee ympäristönsuojelulain (527/2014, 17 §) mukainen ehdoton pohjavesien pilaamiskielto. Pohjavesien pilaantumista voidaan ehkäistä rakentamisen aikana seuraavilla polttoaineiden ja voiteluaineiden päästöjä ehkäisevillä toimilla:

- Työmaaturvallisuudesta ja koneturvallisuudesta huolehtiminen
- Nopeusrajoitukset työmaille johtavilla teillä
- Koneiden ja ajoneuvojen säännöllinen huolto ja asianmukainen säilytys
- Polttoainesäiliöiden varustaminen keräysaltaalla vuotojen keräämiseksi
- Imeytysturpeen tai muun vastaavan materiaalin järjestäminen tankkauspaikoille mahdollisten tankkauksessa tapahtuvien vuotojen varalle
- Pohjaveden pinnankorkeuden ja laadun seurannan järjestäminen kaivantojen kuivauksen ja pohjavedenpinnan alentamisen vaikutusten seuraamiseksi.

Pintavedet

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen vaikutukset pintavesiin kohdistuvat Nurmesjärven ja Kuonanjärven valuma-alueisiin. Hankealueen aiheet merkittävät pienvesikohteet ovat Paska-Vittous-lampi (vesilain 2 luvun 11 § tarkoittama lampi), jonka luonnontilaa ei saa vaarantaa, ja lammesta etelään virtaava Paskapuro.

Vaikutuksia voi ilmetä niin tuulivoimapuiston rakennus-, käyttö- kuin purkuvaiheessakin. Merkittävimmät hankkeesta aiheutuvat pintavesi-

ivaikutukset liittyvät tuulipuiston rakennusvaiheeseen kytkeytyviin maanmuokkaustöihin ja työkoneiden päästöihin sekä onnettomuuksiin, joihin ei ole osattu varautua. Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa pintavesiin saman kaltaisia vaikutuksia kuin alueella harjoitettu metsätalous. Rakennustöiden yhteydessä maa-ainesta huuhtoutuu pintavesiin, mikä voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samentumista, liettymistä sekä ravinnekuormitusta. Rakentamisen aikana voi syntyä myös hydrologisia muutoksia (esim. valuntamäärien kasvu työmailla). Tierakentaminen voi vaikuttaa Paska-Vittous-lammen hydrologiaan, sillä lampeen valuvien ojien virtausnopeudet ovat suhteellisen



Paska-Vittouksen saraluhtaista rantaa. Kuva Tiina Sauvola / Pöyry Finland Oy, 2011.

korkeita ja ilman lieventämistoimenpiteitä rakentamisen aikaiset hulevedet ja niiden sisältämä kiintoaines voivat heikentää sen tilaa. Lampi on jo nyt lähes umpeenkasvanut ja rakentamisesta mahdollisesti aiheutuva liettyminen voi kiihdyttää umpeenkasvua lammessa ja Paskapurossa. Mikäli rakentamisen aikana tehdään pysyviä kuivausjärjestelyjä, myös niillä voi olla vaikutuksia alueen pintavesiin.

Tie- ja voimalapaikkojen rakentaminen lisää vettä läpäisemättömiä pintojen määrää alueella. Vettä läpäisemättömien pintojen lisääntyminen näkyy valumaolosuhteissa äärevöitymisinä, eli aiempaa voimakkaampina äkillisinä tulvahuippuina ja pitkittyneinä ja kuivina alivirtaamakausina. Suurentuneet valumat voivat kiihdyttää uomaeroosiota ja aiheuttaa tulvimista. Valuntamuutosten lisäksi puuston hakkaaminen vähentää haihduntaa, mikä osaltaan voi lisätä valumia ja voimistaa tulvahuippuja.

Tuulipuiston rakentamiseen liittyvien töiden aiheuttaman vähäisen kuormituksen läheisiin pintavesiin, tai teiden aiheuttamien vähäisten valumamuutosten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimmäs sijoittuvien vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa. Hanke ei vaaranna vesienhoitolainsäädännön edellyttämän hyvän tilatavoitteen saavuttamista vesistökohteissa.

8.5.5 Maa- ja kallioperä

Tuulipuiston vaikutukset maa- ja kallioperään ajoittuvat erityisesti voimala-alueen rakentamis- ja käyttövaiheisiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Tuulivoimaloiden ja tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon tuulisella alueella. Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla ja välittömässä läheisyydessä. Maa- ja kallioperään voi kohdistua vaikutuksia myös esimerkiksi onnettomuustilanteissa (tulipalo, liikenneonnettomuus), jossa haitallisia aineita pääsee maaperään.



Tuulivoimalan perustusten ja voimalaa ympäröivän kentän rakentaminen voivat muuttaa pinta- ja pohjavesien olosuhteita sekä aiheuttaa vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Suoria vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, jolloin maaperää kaivetaan ja muokataan. Perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään mahdollisesti tilanteen vaatiessa massanvaihtoja, joissa heikosti kantavaa maa-ainesta vaihdetaan louheeseen, murskeeseen tai vastaavaan paremmin kantavaan maa-ainekseen. Lisäksi jokaisen tuulivoimalan kohdalle raivataan noin 50 x 100 m kokoinen kenttä, jossa pintamaata voidaan joutua muokkaamaan. Jokaiselle voimalaitokselle rakennetaan huoltotie, jonka leveys on noin 6 m. Teiden rakentaminen on normaalia soratierakentamista, jonka yhteydessä voidaan joutua tekemään maaleikkauksia ja täyttöjä. Teiden rakentamisen yhteydessä kaivetaan maakaapelien kaivannot. Rakennus-vaiheessa voidaan joutua tekemään pienimuotoista louhintaa. Jos maassa on kokoonpuristuvia aineksia, tapahtuu painaumia. Maaperän kuormitus kasvaa, jos pohjavedenpintaa joudutaan alentamaan tai jos se alenee rakentamistoimenpiteiden vuoksi lisäten painaumia. Maanrakennustyöt, kuten täyttöjen tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Tärinää syntyy myös, jos tehdään paalutusta.

menpiteiden vuoksi lisäten painaumia. Maanrakennustyöt, kuten täyttöjen tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Tärinää syntyy myös, jos tehdään paalutusta.

8.5.6 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuulivoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimalan elinkaaren aikana useissa vaiheissa. Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia

luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve.

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen alueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta). Aluetta käytetään myös virkistäytymiseen ja luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen. Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsätalousalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymisestä rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten sekä nosto- ja asennusalueille, tiestön ja sähkönsiirtolinjojen alueille. Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksiä alueen ulkopuolelta. Rakentamisen aikana toisaalta myös muodostuu ylijäämämaita, joita mahdollisuuksien mukaan pyritään hyödyntämään rakentamisessa hankealueella. Tuulivoimalat rajoittavat alueen mahdollista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena.

Rakentaminen vaatii muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuulivoimaloiden tuottamiseen. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden kulutukselle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja.

Hanke vaikuttaa metsätalouden harjoittamiseen, koska puustoa kaadetaan tiestön ja tuulivoimaloiden tieltä. Kokkopetäikön hankealueella metsäpinta-alan määrä vähenee 52,5 hehtaaria. Tuulivoimahankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin. Alueella liikkumista ei ole estetty ja vain sähköaseman alue aidataan. Aluetta voi käyttää marjastukseen ja sienestykseen jatkossakin, mutta luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman kuten talousmetsäaluekin.

Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Perustusten päälle on mahdollista rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos, tai perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä. Perustuksen purkamisen jälkeen alue maisemoidaan ja voimalakenttä ja nostoalue voidaan ottaa takaisin metsätalouksikäyttöön. Toiminnan lopettamisen jälkeen maa- ja kiviainekset alueella ovat käytettävissä. Alueelle tehty sähkönsiirto ja maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin kierrättää sellaisenaan tai materiaalina.

Hanke aiheuttaa vähäisen kielteisen vaikutuksen metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään. Toisaalta hanke parantaa tiestöä, mikä helpottaa alueen metsätaloutta.





8.6 Meluvaikutukset

Kokkopetäikön tuulivoimapuiston alue on pääasiassa metsätalousaluetta ja alueen äänimaisema on sille tyyppillinen. Hankealueen eteläpuolitse kulkee lännestä itään valtatie 27 eli Haapajärventie. Valtatie 27:n eteläpuolella kulkee Ylivieska–Iisalmi-rata, joka on yksiraiteinen sähköistämätön rata. Kokkopetäikön tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä länsipuolella on toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto, josta aiheutuu tuulivoimalamelua.

Rakentamisen aikana melua aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen melu on lyhytaikaista ja tilapäistä suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen. Eniten melua syntyy teiden ja perustusten rakentamisesta, jolloin voi esiintyä myös impulssimaista melua. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Lisääntynyt liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman. Samaan tapaan toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua liikenteestä ja tuulivoimaloiden purkamisesta.

Toimintansa aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet kuten esim. liikenne juuri erottuvuuden takia. Tuulivoimaloiden tuottama ääni ja äänen voimakkuus vaihtelevat toiminta-aikana merkittävästi eri säätilanteissa ja vuodenaikoina. Tuulivoimalan melupäästö on suurin, kun se toimii nimellistehollaan. Tuulivoimalat toimivat nimellistehollaan vain osan toiminta-ajasta. Tuulivoimaloiden ääni voi sisältää pienitaajuisia komponentteja ja se voi olla impulssimaista, kapeakaistaista tai merkityksellisesti sykkivää.

Kokkopetäikön toiminnan aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin melumallinnuksen avulla. Tuulivoimaloiden ympäriltä valittiin 7 rakennusta (lomarakennus tai vakituinen rakennus), joiden kohdalla pienitaajuisia melua ja keskiäänitason tarkasteltiin. Melumallinnustuloksien perusteella valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) ei ylitä yhdessäkään tarkastelupisteessä. Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden läheisyydessä, äänitaso on yli 50 dB, joten melulla saattaa olla esimerkiksi vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.

Taulukko tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista.

	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
pysyvä asutus	45 dB	40 dB
loma-asutus	45 dB	40 dB
hoitolaitokset	45 dB	40 dB
oppilaitokset	45 dB	—
virkistysalueet	45 dB	—
leirintäalueet	45 dB	40 dB

Melun ohjearvot eivät ylity Kokkopetäikön mallinnuksessa tarkastelun asuntojen kohdalla. Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä

8.7 Varjostus- ja välkevaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta⁴. Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna, eli välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tiettyinä kellonaikoina vuodessa. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutuksia aiheutuu vain tuulivoimapuiston käytön aikana, ei sen rakennus- tai purkuvaiheissa.

Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia välkevaikutuksille. Ympäristöhallinnon ohjeen mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää muiden maiden ohjearvoja. Esimerkiksi Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet). Lisäksi esimerkiksi Saksassa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa teoreettisessa maksimitilanteessa, jossa auringon oletetaan paistavan pilvettömältä taivaalta ja kaikkien voimaloiden oletetaan pyörivän jatkuvasti.⁵

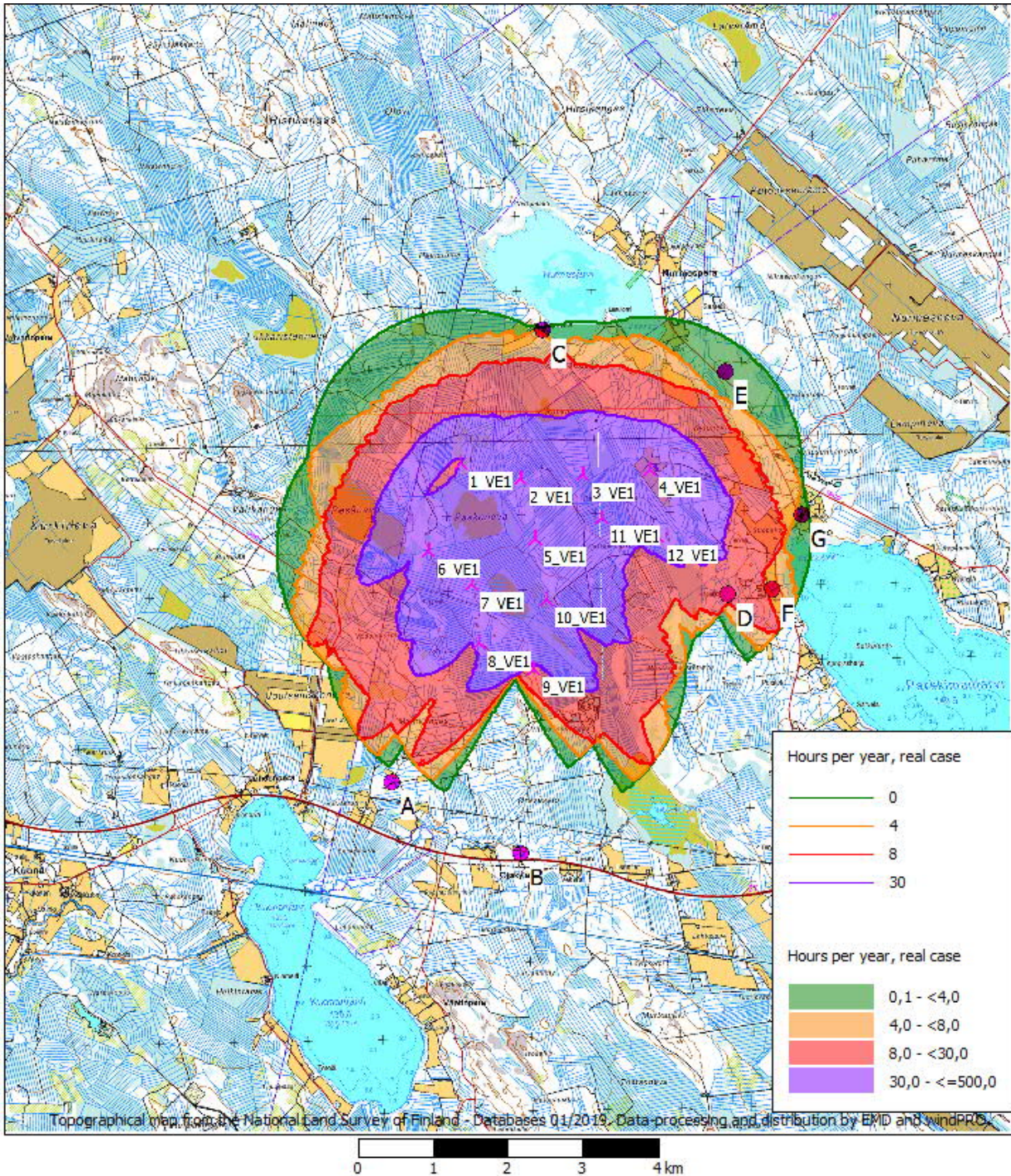
Heti hankealueen länsipuolella on toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto. Välikankaan tuulivoimapuiston voimaloista aiheutuu välkevaikutuksia hankealueen länsiosaan. Kokkopetäikön osalta välkevaikutuksia on arvioitu välkemallinnusten avulla. Kokkopetäikön voimaloiden napakorkeus välkemallinnuksessa on 200 m ja roottorin halkaisija 240 m. Mallinnuksen pohjatietona on käytetty paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja maaston korkeusasemasta ja säähavainnoista. Mallinnukset on tehty ilman puuston ja muun kasvillisuuden suojaavan vaikutuksen huomiointia.

Ruotsin suositusarvo todelliselle välkemäärälle (8 h/v) ylittyy välkemallinnuksessa yhdessä tarkastelurakennuksessa, jolle ei löydy lupatietoja Pyhäjärven rakennusvalvontaviranomaiselta. Muissa tarkastelupisteissä suositusarvo ei ylity. Teoreettisen maksimivälkkeen Saksan raja-arvojen (30 h/v ja 30 min/pv) ylityksiä puolestaan havaittiin mallinnustuloksien perusteella neljässä havaintopisteessä.

Kaikki välkemallinnukset on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista, mistä johtuen todellisuuden välkevaikutukset ovat todennäköisesti nyt mallinnettua pienempiä. Teoreettisten maksimivälkemallinnusten tulokset eivät kuvasta todennäköistä todellista tilannetta, koska siinä oletettujen olosuhteiden toteutuminen vuositasona on erittäin epätodennäköistä.

⁴ Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>

⁵ Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>



Kokkopetäikön tuulivoima-alueen todellisen väkteen määrä ilman puustoa (lähde: Kokkopetäikön YVA-selostus).

8.8 Terveysvaikutukset

Tuulivoima-alueiden terveysvaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Myös sähkönsiirrolla, varjostuksella, muilla energiantuotantomuodoilla ja liikenteellä voi joissain tapauksissa

olla havaittavia terveysvaikutuksia. Näitä vaikutuksia on käsitelty kyseisiin teemoihin keskittyneissä kappaleissa. Tässä luvussa kootaan yhteen merkittävimmät meluun liittyvät terveysvaikutukset.

Voimaloiden rakentamisen aikana aiheutuu melua liikenteestä ja varsinaisista rakennustöistä, lähinnä perustustöistä. Myös toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntyneitä liikennettä ja purkamismelua. Tuulivoimala-alueen rakentamisella ja purkamisella ei arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta. Niin rakennus- kuin purkamistoimenpiteissä on aina rakennustyön riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

Melulla tarkoitetaan ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista taikka hänen muulle hyvinvoinnilleen tai viihtyvyydelleen haitallista. Mikäli tuulivoimalan ääni siis koetaan häiritseväksi, on se melua. Ympäristömelun yleisimpiä haittoja ovat häiritsevyyden lisäksi unen häiriintyminen. Tuulivoimamelun yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän näyttöä kuin häiritsevyydestä, mutta on selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta. Lyhytaikaisesta altistumisesta tuulivoimaloiden melulle ei aiheudu terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkään jatkuaan altistuminen voi vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Yksilötasolla melua koskevat kokemukset ovat subjektiivisia, ja ne riippuvat äänen ominaisuuksien lisäksi esimerkiksi altistusajasta ja -paikasta. Myös maisema- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiiriin asukkaiden psyykkiseen terveyteen.

Tuulivoimalat tuottavat laajakaistaista ääntä, joka sisältää myös pieniä taajuuksia ja infraääntä. Infraääni on yleensä kuulokynnyksen alapuolella, ja sitä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa infraääntä on viime vuosina ehdotettu tuulivoimaloiden mahdollisten terveyshaittojen aiheuttajaksi. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämäntilanteita heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen (esim. päänsärky ja muut säryt, pahoinvointi, huimaus, uupumus, paineen tunne korvassa, tinnitus, korkea verenpaine ja rytmihäiriöt). Vuonna 2020 valmistui VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston tekemä yhteistutkimus tuulivoimaloiden infraäänestä. Hanke koostui kolmesta tutkimusosasta: pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Tutkimuksessa selvisi, että tuulivoimaan liitetty oireilu on melko yleistä, mutta infraäänialtistus ei selitä sitä. Tutkimuksen mukaan oireilua voi osaltaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä.^{6 7}

Melumallinnustuloksien perusteella valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) ei ylity yhdessäkään tarkastelupisteessä. Arvion mukaan tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB, joten melulla saattaa olla esimerkiksi vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön etenkin, koska alue on nykyisellään metsätalousaluetta ja luonnonympäristöä. Melun kokeminen on aina yksilöllistä, joten osaa virkistyskäyttäjistä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi haitata, osaa ei lainkaan.

Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että päästöjä tapahtuu myös yöllä, jolloin taustamelutaso on matala ja melu erottuu hyvin. Yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista. Välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyöriivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtausten riskiä ole.⁸

Selvityksen tulosten perusteella voidaan todeta, että Kokkopetäikön tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat melko vähäiset. Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. Kyselyn vastausten perusteella lähiasutus on toteutuneiden tuulivoimaloiden kokemusten myötä herkkää melun suhteen, mikä lisää osaltaan vaikutuksen merkittävyyttä.

Voimala- ja voimalinjarakenteiden sijoittelulla voidaan minimoida terveysvaikutukset, ja informoimalla lähiasukkaita riittävästi ja ajoissa voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta. Koetuja negatiivisia vaikutuksia voi olla osin mahdotonta poistaa, mutta lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi tuulivoiman positiivisista vaikutuksista kertominen ja tällä tavalla suhtautumisen muokkaaminen. Hankealueen lisäksi lähialueille on suunnitteilla suuri määrä tuulivoimapuistoja jo toteutuneiden lisäksi. Haitallisten

⁶ THL, 2021. Tuulivoima ja melu. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>. (luettu 3.11.2021).

⁷ Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

⁸ Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.

vaikutusten minimoimiseksi tulisi seudullisella tasolla selvittää voimaloiden keskittämismahdollisuudet sekä mahdollisuudet osoittaa joitain alueita erämaisiksi luonnonympäristöiksi.

8.9 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Tuulivoimaloiden turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä rakentamisen aikaisia liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita on käsitelty omassa luvussaan. Toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat ensisijaisesti voimaloiden lapaturvallisuutta (rikkoutuminen) ja jään mahdollista sinkoutumista lavoista. Nyky-aikaisissa tuulivoimaloissa ei ole irtoavia osia.

Tuulivoimalalle joudutaan asettamaan rakenteiden kannalta turvallisuussyistä suurin sallittu tuulennopeus, jonka jälkeen voimala on pysäytettävä. Tuulivoimala pysäytetään myös, mikäli sen lapoihin kertyy jäätä. Jään kertymistä hidastamaan tuulivoimaloiden lapoihin on mahdollista asentaa lämmitysjärjestelmä. Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia vaikkakin mahdollisia. Tulipaloja ja muita vikaantumistilanteita ennaltaehkäistään säännöllisillä huoltotoimenpiteillä sekä ennakoinnilla.⁹

Hankealueen tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät uhat muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöautoliikenne sekä maa- ja metsätalouteen liittyvä raskas liikenne). Haapajärventien pohjoispuolella, noin 1 km etäisyydellä hankealueen rajasta, kulkee moottorikelkkaura. Voimat sijaitsevat lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä moottorikelkkaurasta.

Rakentamisen aikaisia turvallisuusuhkia ovat mm. sortumat, erilaiset työtaturmat ja liikenneonnettomuudet. Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa ammattitaitoa vaativaa rakentamista, joiden kuljettamisessa ja asennuksessa on noudatettava valmistajan laatimia ohjeita. Komponenttien kuntoa arvioidaan toimituksen, rakentamisen ja koeajojen aikana, jotta mahdolliset kuljetuksen tai pystytyksen aikana syntyneet vauriot voidaan havaita.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Pääsääntöisesti lapatarkastuksia tehdään alkuvaiheessa vuosittain ja myöhemmin joka kolmas vuosi. Tarkastuksia voidaan tehdä kameralla, kiikarilla tai dronella, mutta perinteisesti lavat tarkistetaan korista tai köysien varassa navasta käsin. Myös sähköasemien kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus.

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden lapojen jäätäminen, jota tapahtuu sekä alijäähtyneen sateen vuoksi sekä silloin kun pilvet ovat matalalla ja kostea ilma jäätyy kylmille pinnoille. Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää muuttaa lapojen aerodynamiikkaa, joka puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Kertynyt jää lisää myös jään lentoriskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormituksia, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien ennenaikaiseen rikkoontumiseen.

Kokkopetäikön tuulipuiston hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa noin 1 170–3 300 tuntina vuodessa, mikä vastaa noin 60–90 vuorokautta. Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää, jolloin jäätä on kertynyt rakenteisiin yli 10 g/m. Aktiivista jäätämistä alijäähtyneen veden vuoksi tapahtuu hankealueella huomattavasti harvemmin, enimmillään noin 500 tuntina vuodessa eli noin 21 vuorokauden ajan.¹⁰

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitykseen¹¹ koottujen tietojen mukaan alijäähtyneen sateen aiheuttama, nopeasti muodostunut jää tyypillisesti saattaa tippua kauemmas tuulivoimaloista kuin hitaasti muodostunut jää (passiivinen jäätäminen). Lumi ja jää, joka tippuu nasellista tippuu yleensä lähelle tuulivoimalaa ja on riskitekijä laitosten huoltohenkilökunnalle. Jäätä voi pudota lapojen ollessa pysähdyksissä tai pysäyttäessä ja jäätä voi tippua lavoista myös voimalaitoksen ollessa käytössä. Todennäköisyys, että jääpaloja lentää kovin kauas voimalaitoksista on

⁹ Tuulivoimayhdistys, 2022. Miksi tuulivoimaa. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/miksi-tuulivoimaa> (luettu 8.7.2022)

¹⁰ Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas> (luettu 27.12.2022).

¹¹ Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys.

<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B101E8FA7-9DA8-4D01-BD35-D1061F4150C9%7D/132924> (luettu 30.11.2021)

kuitenkin pieni. Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston tuulivoimaloita koskevissa ohjeissa todetaan, että tapahtuneissa onnettomuuksissa tuulivoimaloiden lavan osia on voinut lentää 500 metrin etäisyydelle ja normaalioloissakin laivoista irtoava jää voi pudotessaan aiheuttaa vaaraa ihmisille. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittelee palo- ja henkilöturvallisuuden osalta yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin suojaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin.

Tuulivoimala on suojattava savun havaitsemiseen perustuvalla palonilmaisimella. Palonilmaisussa on käytettävä kaksoisilmaisua, jossa ensimmäisestä savuhavainnosta tuulivoimala pysähtyy automaattisesti ja toisesta ilmaisusta tai muuten todetusta tulipalosta ilmoitetaan hätäkeskukseen ja tuulivoimala irrotetaan sähköverkosta. Tuulivoimaloihin on olemassa automaattisia sammutusjärjestelmiä, mutta palojen harvinaisuus, voimaloiden tyypillisesti syrjäinen sijainti ja muut tekijät huomioiden niitä ei yleensä pidetä tarpeellisina. Tuulivoimaloiden korkeuden vuoksi paloja on haastavaa sammuttaa. Tulipalon sattuessa palavat kappaleet voivat lentää etäällekin voimalasta ja aiheuttaa myös maastopaloja.

Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuudet tulee varmistaa suunnittelemalla ja rakentamalla tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen toiminnan alueella mahdollisen pelastustoiminnan aikana. Kokkopetäikön tuulipuiston alue on saavutettavissa vähintään kahdesta suunnasta tulevia teitä pitkin.

Tuulipuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen.

Toiminnan loppuessa voimalat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jottei tarvitse käyttää vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden purkaminen vaatii erityisasiantuntemusta, joten osaavan purkuyrityksen valinta on tärkeää.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat onnettomuusriskit esimerkiksi rikkoutumisen takia ovat vähäisiä. Jäänheitosta voi aiheutua onnettomuusriski, mikäli tuulivoimalan lähistöllä liikutaan. Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse virkistysreittejä, joihin voisi kohdistua jään putoamisesta aiheutuvia turvallisuusriskejä. Jään lentämisestä aiheutuvaa riskiä lähialueella liikkuville ihmisille voidaan hallita esimerkiksi voimalan automaattisen jääntunnistamisen sekä tuulivoimalan lapojen jäänestöjärjestelmien avulla. Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia mutta mahdollisia tapahtumia. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä ja tuo erikoiskuljetuksia alueelle, mikä kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä. Turvallisuuteen kohdistuvat negatiiviset vaikutukset arvioidaan hankkeen osalta vähäiseksi.

8.10 Sosiaaliset ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tavoitteena on selvittää lähialueiden ja hankealueen maanomistajien sekä asukkaiden ja muiden osallisten näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen sekä arvioida vaikutuksia mahdollisimman objektiivisesti. Vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu kysely ja haastattelut sekä muu vuorovaikutusaineisto (mm. seurantaryhmä). Kyselyn tuloksia ja muita aineistoja syventämään on tehty haastatteluja keskeisille sidosryhmille.

Erityisesti asumiseen ja viihtyvyyteen vaikuttavia maisemavaikutuksia, melu- ja varjostusvaikutuksia sekä liikennevaikutuksia on arvioitu omissa luvuissaan.

Asuminen

Asumiseen kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti viihtyisyyteen, maisemaan, meluun ja välkkeeseen. Vaikutuksia aiheutuu niin rakennus-, käyttö- kuin purkuvaiheessa.

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia ihmisten elinoloihin aiheutuu erityisesti lisääntyneestä liikenteestä ja muuttuvasta maisemakuvasta voimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa, tiestön rakentamisesta ja mahdollisista

ajoittaisista käyttörajoituksista alueella. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä laajemmalle alueelle, ja voimalat alkavat hahmottua lähi- ja kaukomaisemassa jo rakennusaikana.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota tässä työvaiheessa kasvavan merkittäviksi. Käytön aikaiset melun ohjearvot eivät ylitä vakituisissa rakennuksissa tai vapaa-ajan rakennuksissa. Mikäli myöhemmin todetaan, että rakennuksella on rakennuslupa ja sitä käytetään asumiseen tai vapaa-ajanasumiseen, tulee meluntorjuntatoimenpiteet määrittää kaavoituksessa tai hanketoimijan ja kiinteistönomistajan välillä, sopimalla esim. rakennuksen poistamisella käytöstä. Alueella on nykyiselläänkin melua toteutetusta tuulivoimapuistosta. Melu voi aiheuttaa terveysvaikutuksia, vaikka ohjearvot eivät ylitäkään. Negatiivisena koettu vaikutus voi vaikuttaa terveyttä heikentävästi ja haitata viihtyisyyttä.

Tuulivoimalla voi siis olla vaikutusta koettuun asumisviihtyvyyteen, mutta tämä on hyvin subjektiivista, kuten on myös tuulivoiman aiheuttamien maisemavaikutusten kokeminen. Lähialueella jo rakennetut Välikankaan, Murtomäen ja Ristiniityn tuulivoimapuistot vaikuttavat maisemaan ja Kokkopetäikön hankkeen yhteisvaikutuksena näiden tuulivoimapuistojen maisemavaikutukset laajenevat. Haastatteluissa nousi esille yleisesti positiivinen suhtautuminen uusiutuvan energian tuotantoon sekä ymmärrys kasvaneelle tarpeelle koskien kotimaista energiantuotantoa. Sinällään Kokkopetäikön aluetta ei nähdä huonona tuulivoimatuotannolle, mutta lähialueen runsas hankemäärä huolestuttaa, eikä osallisten ole mahdollista erotella, mikä hankkeista tulisi toteuttaa ja mitä ei. Osa lähialueiden asutuksesta jäisi kaikkien hankkeiden toteuttaessa tuulivoimapuistojen ympäröimäksi. Lisäksi hankkeet sijoittuvat kohtalaisen lähelle asutusta, eli maisemavaikutuksia ei voida välttää, ja toiminnassa olevien voimaloiden äänen kerrotaan kantautuvan yllättävän pitkälle. Negatiivisten vaikutusten (esim. melu, välke) kertautuessa alueen asumisviihtyvyys ja -mahdollisuudet voivat heiketä.

Hankkeesta ei odoteta merkittäviä liikennevaikutuksia. Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän. Liikenne- ja turvallisuusvaikutukset voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetukset hiljaisiin liikennöintiäiköihin. Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).

Toiminnan lopettamisen vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne ja purkutoiminnasta aiheutuva melu, mikä voi vähentää tai muuttaa mm. alueen virkistyskäyttöä ja vaikuttaa kielteisesti asukkaiden viihtyvyyteen. Vaikutus on tilapäinen.

Virkistys

Virkistyskäytön näkökulmasta muutoksia voi tulla esimerkiksi alueen saavutettavuuteen, lähimaisemaan ja virkistyskokemukseen. Vaikutukset virkistyskäytölle ovat sekä kielteisiä että myönteisiä, ja ne jakautuvat koko tuulivoimapuiston elinkaaren ajalle. Tuulivoimatuotanto muuttaa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita, mutta vaikutukset ovat usein lopulta kohtuullisen vähäisiä, sillä tuulivoimapuistojen toiminnan aikana alueilla voi edelleen ulkoilla, marjastaa, sienestää ja metsästää voimalarakenteet huomioiden. Hankealueelle rakennettavat uudet tiet helpottavat alueelle pääsyä, ja tieyhteyksiä ylläpidetään mm. huoltotöiden vuoksi ympärivuotisesti. Toisaalta liikenne alueella lisääntyy, mikä voi aiheuttaa rauhattomuutta ja vaikuttaa turvallisuuteen.

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuu alueelle melua, liikennettä ja erikoiskuljetuksia sekä mahdollisesti rajoitteita alueella liikkumiselle, mikä voi rajoittaa alueen virkistyskäyttöä rakennusaikana. Toisaalta alueen liikenteelliset yhteydet ja sitä kautta saavutettavuus paranevat. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, mutta niiden ajoittumisella on suuri merkitys virkistysvaikutusten näkökulmasta. Mikäli rakennusaika ajoittuu syksyyn, on vaikutus merkittävämpi mm. metsästykselle ja keräilylle.

Tuulivoimatuotanto vaikuttaa aina merkittävästi alueen luonteeseen ja luontokokemukseen erityisesti erämailla tai luonnonalueilla. Talousmetsäalueilla vaikutus voidaan katsoa kohtalaiseksi. Virkistyskäyttövaikutuksia voi tulla alueen kokemuksen lisäksi keräilyyn, mikäli voimaloiden lähialueella ei haluta/voida enää marjastaa/sienestää. Vaikka hanke ei itsessään vähennä virkistysmahdollisuuksia, vaikutus kokemukseen voi olla merkittävä. Alueen kokeminen muuttuu väistämättä, koska alueelle tulee melua (ääntä voimaloista), valoja ja päivällä myös siivet näkyvät monin paikoin. Vaikutus voi ulottua laajemmallekin alueelle.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa negatiivisesti metsästykseseen, mikäli alueen luonteen muutoksen myötä metsästyksen mielekkäisyys vähenee. Haastattelujen perusteella odotetaan, että vaikutuksia ei tulisi, mutta pelkona

on, että hankkeen toteuttamisen myötä alueen riista ja muu eläimistö kaikkoo, koska elinympäristöt ja luonnonolosuhteet muuttuvat. Lisäksi metsästyksen näkökulmasta vaikutuksia voi tulla linnustukseen, koska alueella on latvalinnustusta ja vaarana voi olla, että ammuksentulo osuvat myllyihin ja erityisesti lapoihin. Tämä on mahdollista, koska käytettyjen aseiden kantamat ovat pitkiä. Toisaalta tiestön parantaminen tuo helpotusta alueella kulkemiseen, hirvestyksen osalla vaikeakulkuiseen maastoon pääsy helpottuu erityisesti alueen län-siosassa, ja talvella pääsy helpottuu yleisesti.

Toiminnan lopettamisen myötä alueen virkistyskäyttö voi muuttua ainakin niillä alueilla, joilla tuulivoimalat ovat tuoneet muutoksia (esim. hakkuiden myötä marjastusalueet voivat muuttua). Tilanne voi palautua toiminnan lopettamisen jälkeen vähitellen samanlaiseksi, kuin se oli ennen voimaloita.

Taloudelliset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöverotuloja sekä maanvuokratuloja (maanomistajille) toiminta-aikanaan, rakennusluvista tulevat kertaluonteisten suoritusvoimien voidaan katsoa kuuluvan rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimalla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kuntatalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen, työllisyysvaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta.

Tuulivoimayhdistyksen mukaan koko tuulipuiston elinkaaren ajan on kysyntää majoitus-, ravintola- ja muille tuulivoima-alan ulkopuolisille palveluille, mutta suurin työllistävä vaikutus tulee yleensä kuitenkin voimaloiden käytöstä ja kunnossapidosta, minkä lisäksi paikallista työvoimaa voidaan yleensä hyödyntää rakentamisvaiheessa erityisesti maanrakennustöihin sekä perustusten betonointeihin. Paikallinen työvoima on usein välttämätöntä, sillä työn tarve voi olla ennakoimatonta ja siihen pitää pystyä reagoimaan nopeasti. Suomessa tuulivoimarakentamisen kotimaisuusaste on ollut varsin korkea. Tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvien komponenttien ja materiaalien valmistus tapahtuu tyypillisesti alueen ulkopuolella. Paikallistason toimijoiden hyödyntämisessä merkitystä on laajemman alueen suurella hankemäärällä, mikä mahdollistaa myös erikoistuneiden toimijoiden sijoittumista alueelle. Tuulivoimaloilla voi olla myös kielteisiä vaikutuksia muihin toimialoihin, jolloin verotulot voivat pienentyä muiden toimialojen tulojen heikkenemisen sekä esimerkiksi kunnan vetovoiman heikkenemisen myötä. Negatiiviset vaikutukset kohdistuvat erityisesti matkailuelinkeinoon. Kokkopetäikön hankkeen osalta merkittäviä vaikutuksia matkailulle ei odoteta muuten kuin mahdollisesti lähialueen vapaa-ajanasetuksen kautta. Voimalahankkeen ei odoteta vaikuttavan negatiivisesti muiden elinkeinojen harjoittamismahdollisuuksiin.

Hankealueella harjoitetaan maa- ja metsätaloutta, ja tämä on mahdollista jatkossakin lukuun ottamatta varsinaisia tuulivoimaloiden lähialueita sekä tie- ja sähkönsiirron alueita. Vaikutukset itse hankealueelle jäävät kohdallaisen vähäisiksi. Tuulivoimaloiden vuoksi rakennettavia ja parannettavia metsäautoteitä voidaan hyödyntää alkutuotannon kuljetuksissa eli alueen saavutettavuus paranee. Metsätaloudelle vaikutuksia tulee voimaloiden läheisyyteen, josta puusto raivataan. Alueen kiinteistöjaotus on paikoitellen pirstaleista, eli alueella on pieniäkin tiloja, joten metsätalouden pinta-alan vähenemisellä voi olla vaikutusta osalle maanomistajista. Lisäksi maisemavaikutusten vuoksi metsänhoitotoimenpiteet tuulivoimaloiden ympäristössä tulee jatkossa suunnitella tarkasti. Tästä voi aiheutua vaikutuksia metsätalouden ja metsäelinkeinojen harjoittamiseen. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina. Maa-ainestenotto ja peltoviljely ovat mahdollisia jatkossakin lukuun ottamatta voimalasijainteja tai tiestön ja sähkönsiirron alueita. Mikäli kaikki lähialueen hankkeet toteutuvat, alueelle voi syntyä uusia yrityksiä, muuttaa osaavaa työvoimaa tai aikataulujen salliessa myös koulutusta voidaan tarjota.

Tuulivoimayhdistyksen mukaan maailmalla on tehty useita tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin, vaan hintatasoa selittävät useat muut tekijät.

Kyselyyn vastanneilta pyydettiin arviota työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista. Vastajat näkevät hankkeen vaikutukset alueen imagoon, matkailuun ja muihin elinkeinoihin kielteisimpinä ja vaikutukset alueen elinvoimaisuuteen, työllisyyteen ja talouteen keskimäärin varovaisen myönteisinä. Kyselyssä ja haastattelussa

nostettiin myös esiin huoli nimenomaan maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Näiden osalta maanomistajien korvausten katsotaan olevan vähäisiä.

Toiminnan lopettaminen työllistää lähinnä purkuyritystä ja toisaalta materiaalien hyödyntäjiä. Voimaloiden purkamisen jälkeen voidaan alkutuotantoa (alueella lähinnä metsätaloutta) harjoittaa kuin ennenkin.

Sosiaalisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen sekä vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa koko hanketoteutuksen ajan.

8.11 Vaikutukset liikenteeseen ja infrastruktuuriin

Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä liikennöinti alueella ja tietyillä sinne johtavilla teillä lisääntyy. Liikennevaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen rakentamisaikana. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikennettä syntyy ainoastaan tuulivoimapuiston huolto liikenteestä. Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin, liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin.

Rakentamisen aikana liikenne ja erityisesti erikoiskuljetukset lisääntyvät. Vaikutuksia tulee myös metsän rai-vauksesta ja perustusten tekemisestä, mikä tuo alueelle runsaasti lisää liikennettä. Liikenne koostuu sekä raskaasta että henkilöautoliikenteestä. Arvion mukaan tuulivoimapuistohanke vaatisi 2 600 raskaan liikenteen yhdensuuntaista kuljetusta. Tämä arvio sisältää tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetukset sekä voimalapaikkojen rakentamisen vaatimat kuljetukset. Henkilöajoneuvoliikennemäärän voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen rakentamisen aikana.

Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone) ja sähköasemien rakentamisen kuljetuksiin. Erityiskuljetusten aiheuttamat vaikutukset näkyvät koko kuljetusreitillä satamasta tuulivoimapuistoon esimerkiksi liittymämuutosten vuoksi. Rakennettavat tiet mitoitetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Tuulivoimalan lavat kuljetetaan nostoalueelle kokonai-sena, jolloin liittymissä ja kaarteissa vaaditaan runsaasti vapaata tilaa. Tien leveyden lisäksi tulee huomioida erikoiskuljetusten korkeus ja maanteiden siltojen ja siltarumpujen kantokyky. Teiltä vaadittavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokaluston kuljetuksiin määrittävät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja, kuljetus- sekä nostokalusto ovat tiedossa. Mikäli rakenteiden vahvistamiselle tai rautatien tasoristeysten parantamiseen ilmenee tarvetta, ne suunnitellaan ja toteutetaan hankevastaavan kustannuksella.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueille tehdyssä liikennöitävyys selvityksessä on esitetty mahdollisia erikoiskuljetusreittejä, joita pitkin tuulivoimaloiden osien kuljettaminen on mahdollista länsirannikon satamista eri tuulivoimala-alueille¹². Selvityksessä osoitetut potentiaaliset pääreitit tulevat satamista valtatieä 27 ja 28 lännestä sekä mahdollisesti valtatieä 4 pohjoisesta. Kokkopetäikön hankealueelle nämä pääreitit kaikille tuulivoimalan osille kulkevat hankealueen eteläpuolelta valtatieä 27 (Haapajärventie) pitkin, haarautuen siitä pienemmille teille. Reitille osuvalla sorapintaisella yhdystiellä 7691 on ollut vuonna 2018 kelirikkorajoitus, joten tie ei välttämättä sovellu raskaiden



Parkkimajärventie (yhdystie 7691) Kokkopetäikön suunnittelualueen itäpuolella. Tie on sorapintainen ja sillä on esiintynyt kelirikkoo

¹² Ramboll, 2022. Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ ja_Kainuun_liikennoitavyys selvitys_30.9.2022.pdf (luettu 27.12.2022).

erikoiskuljetusten käyttöön. Valtatien 27 erikoiskuljetusreitti risteää Ylivieska–Iisalmi-radana kanssa useassa kohdassa. Radan sähköistys on parhaillaan rakenteilla. Todennäköisesti kaikissa sähköradan tasoristeyksissä tulee olemaan 4,5 m korkeusrajoitukset.

Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Uusien väylien rakentamisen lisäksi nykyisiä yksityisteitä tulee pääsääntöisesti levittää 2–3 metriä. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä on noin 11,3 km ja perusparannettavien tieosuuksien pituus on noin 13,7 km.

Tuulivoimaloiden sähkönsiirto hankealueen sisällä tullaan sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen maakaapelein. Sähkönsiirtosuunnitelmat tarkentuvat viimeistään rakennuslupavaiheessa ja niissä huomioidaan Väyläviraston määräykset sekä ratalain vaatimukset (ratalaki 36 §) sekä ilmoitus- ja lupamenettelyt. Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu väliaikaista haittaa sekä tieliikenteelle valtatiellä 27 että raideliikenteelle Ylivieska–Iisalmi-radalla.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2021 päätökertoimilla. Suomessa keskimääräisen henkilöauton hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2021 VTT:n LIPASTO-järjestelmän mukaan 152 g CO₂ekv/km. Henkilöautojen keskimääräinen ajosuorite on noin 14 000 km/a. Laskennan mukaan hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt vastaavat noin 44 henkilöauton vuotuisia keskimääräisiä päästöjä. Hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt eivät ole erityisen merkittävät.

Myös toiminnan aikaisista tuulivoimapuiston huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Tarvittaessa tuulivoimalan osien vaihtoon tarvitaan myös yksittäisiä raskaita ajoneuvoja.

Kokkopetäikön tuulipuiston hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole maanteitä. Etäisyys lähimmästä voimalasta valtatielle 27 hankealueen eteläpuolella on lähimmillään noin 2,5 km ja yhdystielle 7691 (Nurmesjärventie hankealueen itäpuolella noin 1,5 km. Tätä lähemmäs voimaloita tulee vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoimapuistosta ei arvioida aiheutuvan sen toiminnan aikana merkittävää vaikutusta tieliikenteelle.

Rautatieliikenteen turvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyys rautatiestä on 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta lisättyä voimalan kokonaiskorkeudella. Nyt suunniteltu vähimmäisetäisyys olisi 320 m korkeilla tuulivoimaloilla näin ollen 350 m. Lyhimmillään etäisyys rautatiehen on noin 3,4 km.

Kokkopetäikön hankealue ei sijaitse lentoliikenteen kannalta korkeusrajoitetulla alueella. Kajaanin, Oulun, Kokkolan ja Kuopion lentoasemat sijaitsevat niin kaukana, että ne eivät aiheuta hankealueelle korkeusrajoituksia korkeiden lentoesteiden rakentamiselle. Tästä huolimatta tuulivoimaloille pitää hakea Fintraffic Lennonvarmistukselta erillinen lausunto ilmailulain mukaista lentoestelupaa (864/2014 158 §) varten ja hakea Traficomilta lentoestelupa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista.

Kun tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakenteet puretaan, aiheutuu niistä raskasta liikennettä. Lisääntyneitä liikennettä tapahtuu tällöin huomattavasti lyhyemmän aikaa kuin rakennusvaiheessa. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisvaiheessa vahvistetut kuljetusreitit jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia kiviaineksia ja maamassoja voidaan hyödyntää lähialueilta, eikä perustusten kaivamisessa syntyviä ylijäämämaita kuljeteta alueen ulkopuolelle, vaan ne hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä. Kuljetuslogistiikan optimoinnilla voidaan minimoida kuljetusten lukumäärä, ts. kuljetukset ovat mahdollisimman täysiä ja kuljetusvälineet sopivan kokoisia kulloiseenkin tarpeeseen. Kuljetukset voidaan aikatauluttaa siten, että liikennevirta on mahdollisimman tasainen ja rekat pääsevät sujuvasti tuulivoima-alueelle ja sieltä pois. Raskaiden kuljetusten suunnittelussa otetaan huomioon myös muu liikenne (esim. vilkkaampi aamu- ja iltapäiväliikenne). Nykyaikainen GPS-paikannus tarjoaa hyvät välineet kuljetusten reaaliaikaiseen seurantaan ja ohjaukseen.

8.12 Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Viestintäverkkoihin kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat tuulivoimapuiston toiminnan ajalle; rakentaminen ja purkaminen eivät aiheuta vaikutuksia.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia myös matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoimapuiston lähialueilla. Tuuli-voimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoimapuiston läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa.

Viestintäviraston koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulukon mukaisesti:

Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset (Viestintävirasto, 2014).

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulipuiston läpi kulkevalle signaalille	Heijastusvaikutukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin laivoista
FMI-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua	
Digi-TV	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, tuulipuisto ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyyskatveita.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksia matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä tv-vastaanotossa, tosien lievemmät johtuen matkaviestinverkon solurakenteesta. Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimapuiston vaikutukset luultavasti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.		
Mikroaaltolinkit	suuri, voi jopa katkaista yhteyden	voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	voi huonontaa siirron laatua

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom toteaa lausunnossaan, että sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä. Siksi on tärkeää varmistaa, että tv- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Jo olemassa olevia tv- ja radiolähetysasemia ja raskaita, 200–300 metrin korkuisia mastoja ei voida siirtää. Siksi eri osapuolten tulisi tehdä yhteistyötä jo tuulivoimaloiden suunnitteluvaiheessa ja pyrkiä valitsemaan tuulivoimaloiden sijainti niin, ettei häiriötä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne ovat poistettavissa. Traficom pitää suositeltavana, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla.

Puolustusvoimat ovat arvioineet, ettei 12 enimmillään 320 m korkean tuulivoimalan hanke vaikuta oleellisesti puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin, sotilasilmailuun tai puolustusvoimien radioyhteyksiin. Kokopetäikön tuulivoimahanke sijoittuu ilmanvoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on arvioinut, että hankkeen tutkavaikutukset ovat vähäisiä eikä niillä arvioida olevan merkittäviä tai laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien toiminnalle.

Liikenneviraston (2015) laatiman yhteenvedon mukaan tv- ja matkaviestinverkon ongelmat ilmenevät, kun heikon kentän alueelle tulee tuulivoimala. tv-vastaanoton katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Matkaviestinverkoissa häirtä yleensä ilmenee kapasiteetin tai laadun heikentymisestä, jolloin useimmiten saatavilla on vaihtoehtoinen tukiasema. Radiolinkkien siirtäminen uuden rakennuksen (tuulivoimala) tieltä on yleinen käytäntö.

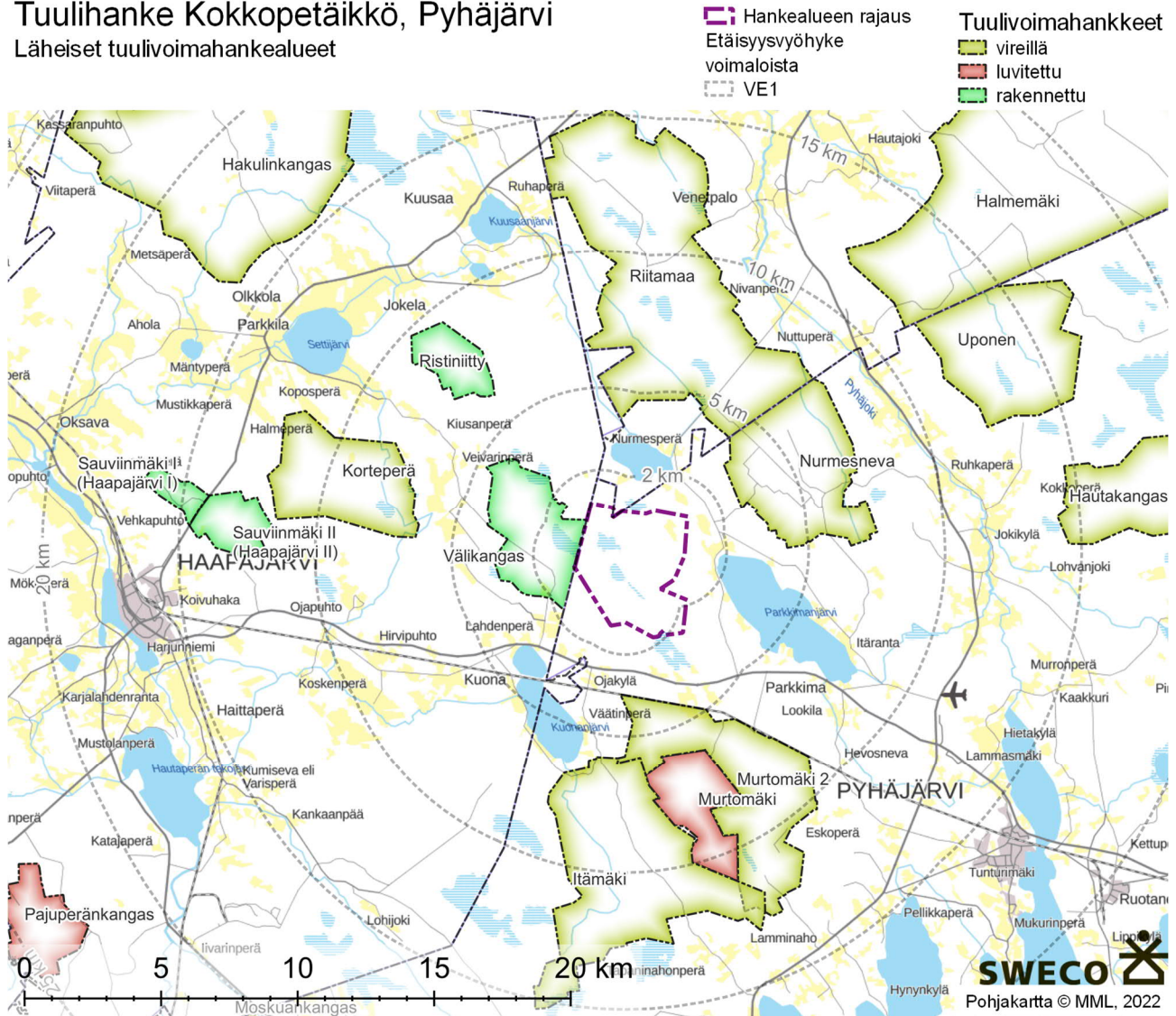
Hankealueen ympäristössä mahdollisella antennitelevisiion näkyvyyden häiriöalueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Mikäli mahdollisia häiriötä esiintyy tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, tehdään signaalivoimakkuudesta vertailumittaukset. Häiriöiden poistamiseksi voidaan esimerkiksi suunnata antennit uudelleen, rakentaa uusi täytelähetinasema tai hankkia häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttaja huolehtii tarvittavista toimenpiteistä ja vastaa kustannuksista.

8.13 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Kokkopetäikön lähialueella on vireillä useita muitakin tuulivoimahankkeita, minkä lisäksi ympäristössä on jo rakennettuja tuulivoimapuistoja. Useat lähekkäin sijaitsevat tuulivoima-alueet voivat yhdessä aiheuttaa voimakkaampia vaikutuksia kuin mitä ne erillisinä yksiköinä aiheuttaisivat. Suunnittelun yhteydessä on tärkeää arvioida ja ennakoida vaikutusten kertautumista.

Eri tuulivoimapuistojen aiheuttamat yhteisvaikutukset koskevat erityisesti maisemaan, elinolosuhteisiin, luonnonympäristöön, maankäyttöön ja elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia. Kokkopetäikön tapauksessa yhteisvaikutukset jäävät melko pieniksi arkeologian, pohjaveden ja liikenteen näkökulmista.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Läheiset tuulivoimahankealueet



Suunnittelualan sijainti suhteessa lähialueen muihin tuulivoimahankeisiin. Hankeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä. Kokkopetäikön tuulivoimayleiskaava on korostettu pistekatkoviivalla. Tilanne 25.1.2023.

8.13.1 Yhteisvaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Sosiaaliset yhteisvaikutukset

Yleisesti ottaen, mikäli lähialueille toteutuu muita tuulivoimahankeita tai muita suuria hankkeita, vähenee virkistyskäyttöön soveltuva luontoa tarjoavien alueiden määrä. Myös melu- ja maisemavaikutukset voivat lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden ääntä tulee eri suunnista eli käytännössä kaikilla tuulen suunnilla ja eri suuntiin katsottaessa näkyy tuulivoimapuistoja useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä.

Kokkopetäikön osalta kyselyn ja erityisesti haastattelujen perusteella on noussut esille lähialueille toteutetut tuulivoimapuistot sekä suunnitteilla olevat useat puistot. Alueella on toteutettujen puistojen myötä toisaalta totuttu tuulivoimatuotantoon, mutta toisaalta negatiiviset vaikutukset ovat osittain konkretisoituneet. Näistä merkittävimmät ovat voimaloista kantautuva ääni sekä maisemavaikutukset erityisesti valojen osalta.

Haastatteluissa nousi esille yleisesti positiivinen suhtautuminen uusiutuvan energian tuotantoon sekä ymmärrys kasvaneelle tarpeelle koskien kotimaista energiantuotantoa. Sinällään Kokkopetäikön aluetta ei nähdä huonona tuulivoimatuotannolle, mutta lähialueen runsas hankemäärä huolestuttaa, eikä osallisten ole mahdollista erotella, mikä hankkeista tulisi toteuttaa ja mitä ei. Osa lähialueiden asutuksesta jäisi kaikkien hankkeiden toteuttaessa tuulivoimapuistojen ympäröimäksi, eli joka puolella olisi voimala-alueita. Lisäksi hankkeet sijoittuvat kohtalaisen lähelle asutusta, eli maisemavaikutuksia ei voida välttää. Toiminnassa olevien voimaloiden äänen kerrotaan kantautuvan yllättävän pitkälle, joten useiden hankkeiden toteutumisen yhteisvaikutuksista ollaan huolissaan myös tästä näkökulmasta. Alue on kylämäistä ja haja-asutusaluetta, jonka luonne muuttuisi hankkeiden myötä maaseutualueesta energiantuotantoalueeksi. Negatiivisten vaikutusten (esim. melu, välke) kertautuessa alueen asumisviihtyvyyys ja -mahdollisuudet voivat heiketä, ja tällä pelätään olevan suoraan vaikutusta alueen omaisuuden (asuinpaikkojen) arvoon.

Useiden hankkeiden toteutuessa myös vaikutukset luonnonympäristöille ja sitä kautta mm. metsästykselle sekä virkistykseksi huolettavat. Laajemman alueen luonnonympäristöt ja erämaiset alueet häviävät, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat, eikä eläimistöllä ole välttämättä mahdollisuuksia selvitä uudessa ympäristössä. Tämän pelätään johtavan luonnon köyhtymiseen tai eläimistön käyttäytymiseen. Esimerkiksi suurpetojen pelätään siirtyvän lähemmäs asutusta toisaalta ympäristömuutoksen, toisaalta riistan mahdollisen siirtymisen myötä. Tämän vuoksi toivotaan tuulivoimaloiden keskittämistä tietyille alueille, jolloin myös luonnonympäristöjä ja niiden välisiä yhteyksiä olisi mahdollista säilyttää. Usean hankkeen yhteisvaikutuksia virkistykseksi ja luonnonalueiden käytölle tulisi huomioida esimerkiksi niin, että alueellisesti varmistetaan erämaisten ja luonnontilaisten, rakentamattomien ympäristöjen säilyminen paikoitellen. Tämä tulisi pohtia kunta- tai seututasolla esim. kunnan strategisena näkemyksenä, seudullisena periaatepäätöksenä tai maakunnan viranomaisten toimesta. Lisäksi luontoselvitykset tulisi tehdä riittävän laajasti. Seudullisen näkökulman huomiointi koskee erityisesti Kokkopetäikön kaltaisia, kuntien raja-alueille sijoituvia hankkeita.

Toisaalta useiden hankkeiden myötä alueelle kohdistuvien investointien, mukaan lukien tuulivoimarakentamisen positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä.

Melun yhteisvaikutukset

Alueella on ennestään liikenteen aiheuttamaa melua.

Meluvaikutusten yhteisvaikutuksia tarkastelupisteissä on tarkasteltu Välikankaan, Murtomäki 2:n ja Nurmesneva-Riitamaan kanssa, jotka sijaitsevat ja ovat suunniteltuna lähelle Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Kokkopetäikön tuulivoimaloina melumallinnuksissa käytettiin Vestaksen V150-4.2 MW:n voimalaa (napakorkeus 200 m, roottorin halkaisija 240 m ja lähtömelutaso 107,9 + 2 dB). Välikankaan tuulivoimaloina melumallinnuksessa käytettiin Vestaksen V150-4.2 MW:n voimaloita (napakorkeus 145 m, roottorin halkaisija 150 m ja lähtömelutaso 107,9 + 2dB). Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloina melumallinnuksissa käytettiin Vestaksen V150-4.2 MW:n voimalaa (napakorkeus 200 m, roottorin halkaisija 200m ja lähtömelutaso 107,9 + 2dB). Murtomäki 2:n tuulivoimaloina melumallinnuksessa käytettiin Siemens Gamesan SG 6.0-170 6,2 MW:n voimalaa (napakorkeus 180 m, roottorin halkaisija 200 m ja lähtömelutaso 106 + 2 dB(A)).

Yhteisvaikutusmallinnuksia tehdessä Riitamaa-Nurmesnevan voimalatyyppi ei ole ollut tiedossa, joten niissä on käytetty samaa voimalatyyppiä kuin Kokkopetäikön voimaloissa.

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen yhteisvaikutusten melumallinnuksen tulokset karttamuodossa on esitetty alla olevassa kuvassa. Yhteisvaikutusten melumallinnustuloksen perusteella valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) ei ylity yhdessäkään tarkastelupisteessä. Korkein tarkastelupisteiden melutaso on mallinnustuloksien perusteella 36,2 dB(A), joka havaittiin tarkastelupisteessä D.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Melu yhteisvaikutukset

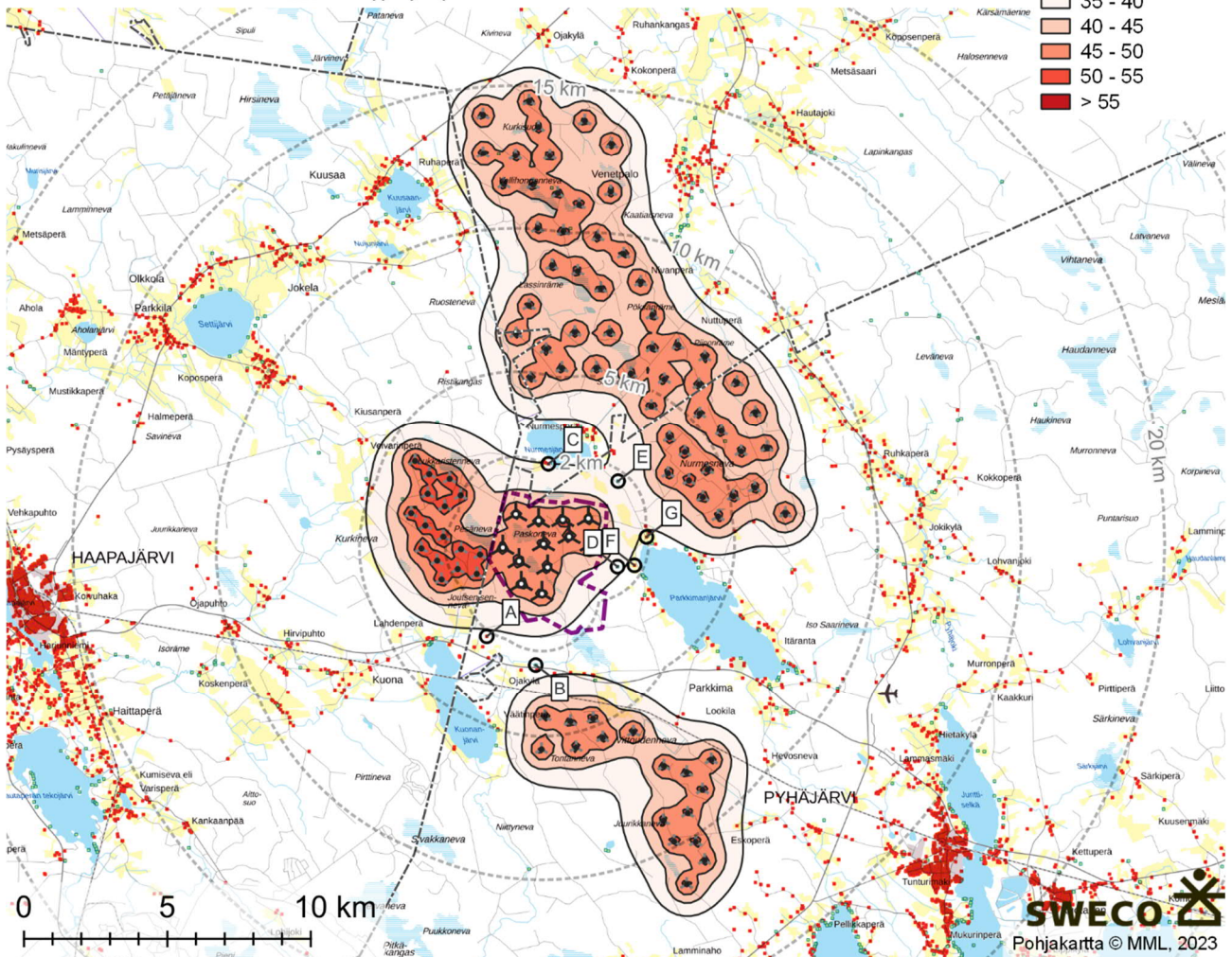
- Hankealueen raja
- Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista

Rakennus

- Asuin
- Loma
- Tuulivoimala

Melumallinnus

- NSA-piste
- Äänitaso dB/(A)**
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- > 55



Kokkopetäikön tuulipuiston yhteisvaikutusten melumallinnus. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle sisätiloissa alittuvat VE1- ja VE2-layoutin yhteisvaikutusten melumallinnuksissa tarkastelluissa tarkastelupisteissä. Laskennassa on käytetty suomalaisia ääneneristävyysarvoja (Hongisto ym., 2020). Pienitaajuinen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista riippuen asunnon ääneneristyksestä, mutta lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä toimenpideraja-arvoja, joten asiantuntija-arvion mukaan marginaalit ovat riittävät eikä raja-arvot ylity.

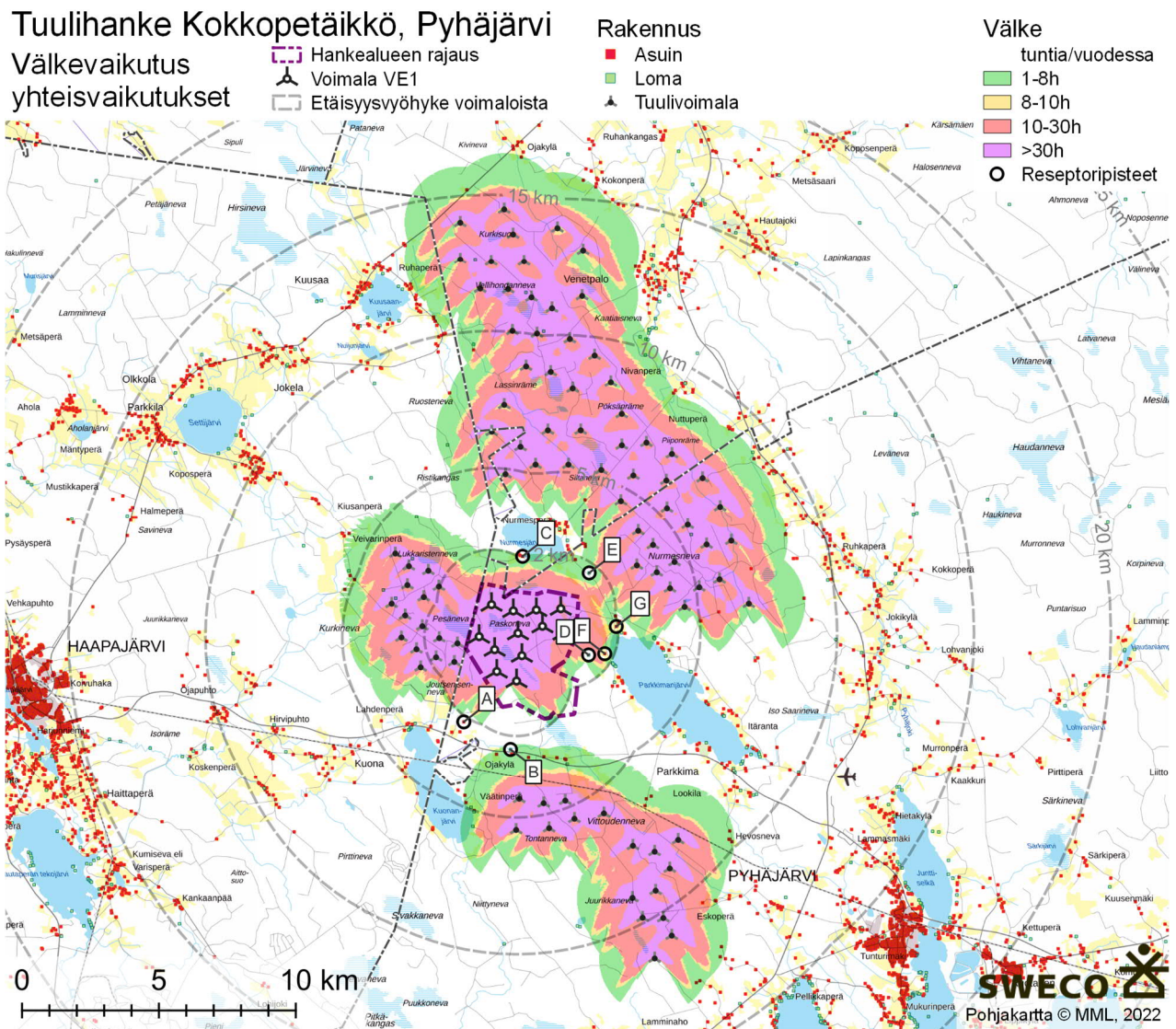
Välkkeen yhteisvaikutukset

Välkevaikutusten yhteisvaikutuksia reseptoripisteissä on tarkasteltu Välikankaan, Murtomäki 2:n ja Riitamaa-Nurmesnevan kanssa, jotka sijaitsevat ja jotka on suunniteltu lähelle Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Kokkopetäikön tuulivoimaloina välkemallinnuksessa käytettiin Vestaksen V162-7.2 MW:n voimalaa (napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 240 m). Välikankaan tuulivoimaloina välkemallinnuksessa käytettiin Vestaksen V150-4.2 MW:n voimaloita (napakorkeus 145 m ja roottorin halkaisija 150 m). Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloina välkemallinnuksessa käytettiin Vestaksen V162-7.2 MW:n voimalaa

(napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200m). Murtomäki 2:n tuulivoimaloina väkემallinnuksessa käytettiin Siemens Gamesan SG 6.0-170 6,2 MW:n voimalaa (napakorkeus 180 m ja roottorin halkaisija 200 m).

Todellisen välkevaikutusten yhteisvaikutusten mallinnustuloksia tietyissä havaintopisteissä on esitetty kartalla alla olevissa kuvassa.

Ruotsin suositusarvo todelliselle väkemmäärälle (8 h/v) ylittyy voimalasijoittelun yhteisvaikutusten väkემallinnuksessa yhdessä tarkastelurakennuksessa, jolle Pyhäjärven rakennusvalvonnalta ei löydy lupatietoja (tarkastelupiste D).



Kokkopetäikön tuulivoimapaiston voimalasijoittelun VE1 yhteisvaikutusmallinnuksen todellisen välkkeen määrä ilman puustoa.

Teoreettisen maksimivälkkeen Saksan vuosittainen raja-arvo (30 h/v) ylittyy kolmessa tarkastelurakennuksessa ja päivittäinen raja-arvo (30 min/pv) ylittyy neljässä tarkastelurakennuksessa mallinnustuloksien perusteella voimalasijoittelun yhteisvaikutusten mallinnuksessa.

Yhteisvaikutukset turvallisuuteen

Kokkopetäikön tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kappaleisiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tai nykyisten lähialueella sijaitsevien tuulivoimapuistojen kanssa. Liikenteen ja tuulivoimapuiston yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhteydessä.

Liikenteen yhteisvaikutukset

Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja tai yksittäisiä tuulivoimaloita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia olisi arvioitava. Kokkopetäikön länsipuolella sijaitsevan Välikankaan olemassa olevan tuulivoimapuiston alueelle liikennöinti tapahtuu valtatieltä 27, mutta eri liittymästä kuin Kokkopetäikön hankealueen liikenne. Valmiin tuulipuiston alueelle kohdistuu vain tavanomaista vähäistä huoltoliikennettä, joka tehdään pääosin henkilö- ja pakettiautoilla. Näin ollen yhteisvaikutukset Kokkopetäikön tuulipuiston kanssa jäävät vähäisiksi.

Yhteisvaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimahanke voi muodostaa häiriötä yhteisvaikutuksena muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, kuten jo toiminnassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston kanssa. Häiriön poistokeinojen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon myös alueen muut suunnitteilla olevat tuulivoiman rakentamishankkeet.

8.13.2 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Yhteisvaikutuksia muiden, jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen ja ympäristön suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysissä ja havainnekuvin. Muita vaikutusalueella olevia tuulivoima-alueita tai -hankkeita ovat:

- Välikankaan toiminnassa oleva tuulivoimapuisto välittömästi hankealueen länsipuolella
- Ristiniityn toiminnassa oleva tuulivoimapuisto noin 5,3 km hankealueen luoteispuolella
- Sauviinmäki II toiminnassa oleva tuulivoimapuisto noin 13 km hankealueen länsipuolella
- Murtomäen rakenteilla oleva tuulivoimapuisto noin 4,4 km hankealueen kaakkoispuolella
- Riitamaan-Nurmesnevan hanke noin 2 km hankealueen pohjois-koillispuolella
- Korteperän hanke noin 5,9 km hankealueen länsipuolella
- Itämäen hanke noin 4,4 km hankealueen eteläpuolella
- Murtomäki 2 hanke noin 2,3 km hankealueen etelä-kaakkoispuolella
- Halmemäen hanke noin 12 km hankealueen koillispuolella
- Uposenmäen hanke noin 12 km hankealueen koillispuolella
- Hautakankaan hanke noin 14 km hankealueen itäpuolella
- Hakulinkankaan hanke noin 15 km hankealueen luoteispuolella ja
- Pajuperänkankaan rakenteilla oleva hanke noin 23 km hankealueen lounaispuolella

Yhteisvaikutukset Kokkopetäikön hankkeen vaikutusalueella

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Näkyvyysanalyysi
VE1 (115 voimalaa)

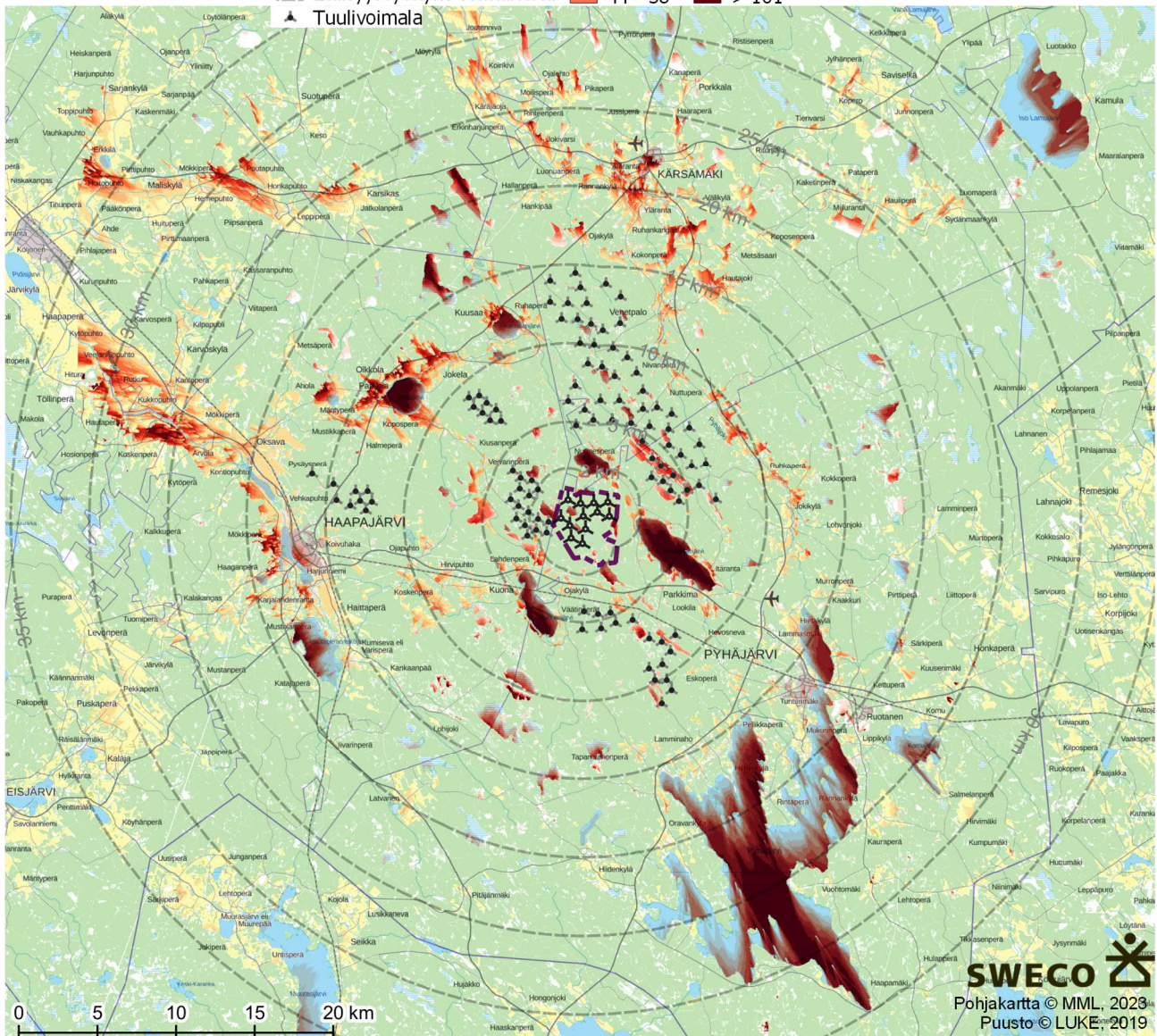
- Hankealueen rajaus
- Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista
- Tuulivoimala

Voimaloiden näkyvyys (lkm)

- <= 15
- 15 - 30
- 30 - 44
- 44 - 58
- 58 - 72
- 72 - 87
- 87 - 101
- > 101

Metsä

- Sulkeutuneet metsät (LUKE)
- (voimalat eivät näy / heikko näkyvyys)



Tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteiset näkymäalueet

Näkyvyysalueanalyysissä yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen ja toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen sekä niiden tuulivoimahankkeiden kanssa, joista oli tässä vaiheessa käytettävissä tarvittavat tiedot näkyvyysanalyysin laatimista varten (suunniteltu voimaloiden lukumäärä ja sijainti). Toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja ovat Välikangas, Ristiniitty ja Sauviinmäki. Murtomäki on rakenteilla. Muita tarkasteltuja hankkeita ovat Riitamaa ja Nurmesneva sekä Murtomäki 2. Näkyvyysanalyysissä on esitetty

Kokkopetäikön hankkeen ja muiden tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteiset näkymäalueet. Näkyvyysanalyysikartan näkymäalueet kuvaavat niitä alueita, joilla voimaloita näkyy.

Näkyvyysalueanalyysikartasta voidaan nähdä, että näkymäalueet ovat avoimia peltoja, soita ja vesistöjä, joilla voimalat näkyvät avoimen maiseman yli. Metsäisillä alueilla tuulivoimalat eivät näy. Voimaloiden näkyvyys vaihtelee katselusuunnasta riippuen. Alle 10 km Kokkopetäikön hankkeesta yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen/-hankkeiden kanssa aiheutuu Nurmesjärvelle, Parkkimanjärvelle ja Kuonanjärvelle sekä ympäristön avoimille soille ja pelloille. Järvillä voimalat näkyvät erityisesti avoimelle vesialueelle sekä vastarannoilla järven yli. Kokkopetäikön hanketta lähimmillä rannoilla hankealueen ja järvien välinen metsä peittää näkyvyyttä tuulivoimapuiston suuntaan. Nurmesjärvellä yhteisvaikutuksia aiheuttavat Ristinitty ja Välikankaan sekä Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeet yhdessä Kokkopetäikön hankkeen kanssa. Järven keskeltä voi näkyä huomattava määrä voimaloita katselusuunnasta riippuen. Asutusta Nurmesjärvellä on enemmän järven koillis-/itäpuolella, missä metsän peitteisyys vähentää voimaloiden näkymistä. Myös Parkkimanjärvellä ja Kuonanjärvellä vesialueelta katsottuna voidaan nähdä huomattava määrä tuulivoimaloita riippuen katselusuunnasta. Parkkimajärven asutus on keskittynyt harvoin rypäisiin eri puolille järveä. Paikasta riippuen maisemassa voi nähdä useita voimaloita, tai metsän peitteisyyden vuoksi näkyvyyttä ei ole lainkaan. Yhteisvaikutuksia Kuonanjärvellä muodostuu erityisesti järven lounaisreunalle, jonne katselusuunnasta riippuen voivat näkyä pohjoisessa sijaitsevat/suunnitellut voimalat ja järven itä- ja kaakkoispuolelle suunnitellut voimalat. Maisemalliset vaikutukset voivat olla paikoin merkittäviä.

Etäisyysvyöhykkeellä 10–15 km Kokkopetäikön hankkeesta tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisiä näkymäalueita muodostuu erityisesti Settijärvelle, Jokelan peltoalueille ja Kuusaanjärven luoteisrannalle. Hankealueen koillispuolella näkymäalueita muodostuu Pyhäjokivarteen, mutta metsän peitteisyyden vuoksi voimaloita näkyy vain paikoin. Settijärven-Jokelan-Kuusaan alueelle näkyy jo nykyisin toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Kokkopetäikön hankkeen voimalat tuovat maisemaan oman lisänsä, vaikka etäisyyden vuoksi ne jäävät taustamaisemaan. Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen voimalat sijaitsevat lähempänä. Etäisyyttä suunniteltuihin voimaloihin on Settijärven yhteisiltä näkymäalueilta noin 10 km ja Kuusaalta alle 3 km. Maisemalliset yhteisvaikutukset näillä alueilla tulevat olemaan merkittäviä. Muita suunniteltuja tuulivoimahankkeita Settijärven-Jokelan-Kuusaan ympärillä ovat etelä-/lounaispuolella oleva Korteperä ja luoteispuolella oleva Hakulinkangas. Näistä ei tässä vaiheessa ole ollut vielä tarvittavaa tietoa näkyvyysanalyysin laatimista varten. Hakulinkangas sijaitsee vastakkaisessa katselusuunnassa Kokkopetäikön hankkeeseen nähden.

Yli 15 km etäisyydellä yhteisiä näkymäalueita muodostuu Pyhäjärven järviolueen itä-/kaakkoisosaan ja Kärsämäellä Pyhäjokivarren laajoille peltoaukeille. Pyhäjärveä lähempänä ovat Murtomäen hankkeiden voimalat, joiden merkittävyys maisemassa voi olla suurempi. Kärsämäen eteläpuolen avoimessa viljelysmaisemassa taas korostuvat Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen Kokkopetäikön hanketta lähempänä sijaitsevat suunnitellut voimalat.

Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen arvoalueille kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 3.4.4.

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysien perusteella. Vaikutusten tarkastelussa ovat kohteista mukana ne, joille näkyvyysalueanalyysissä sijoittuu Kokkopetäikön ja muiden tuulivoimahankkeiden/-puistojen kanssa yhteisiä näkymäalueita. Arvoalueiden sijainti ja yhteiset näkymäalueet on esitetty alla olevassa kuvassa.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealue
Etäisyysvyöhyke voimaloista

Maakunnallinen

Rakennettu kulttuuriympäristö alue
Rakennettu kulttuuriympäristö piste
Arvokas maisema-alue
Keski-Suomen maakuntakaavan kulttuuriympäristön vetovoima-alue

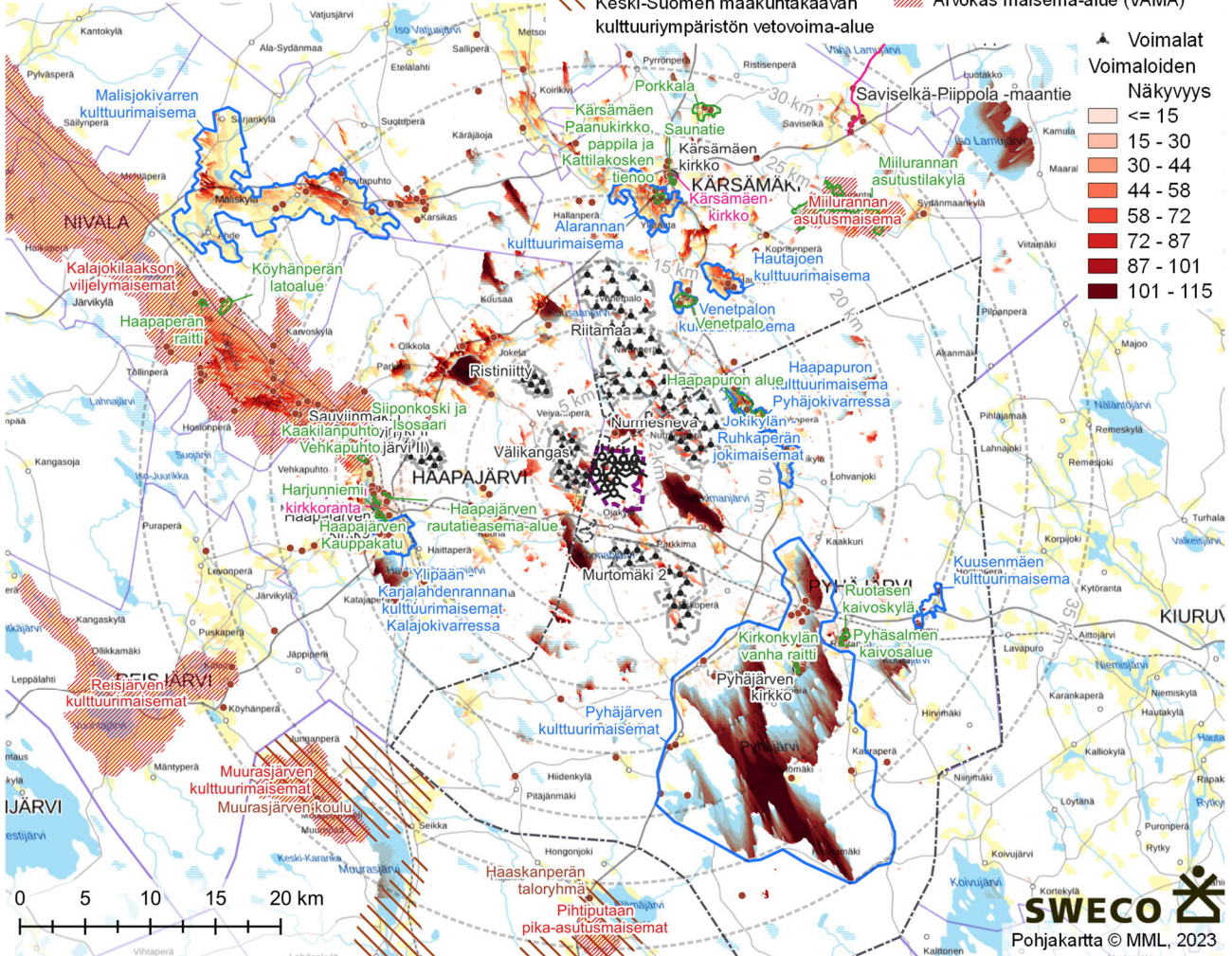
Suojeltu rakennus

Valtakunnallinen

Rakennettu kulttuuriympäristö viiva
Rakennettu kulttuuriympäristö alue
Arvokas maisema-alue (VAMA)

Voimalat
Voimaloiden Näkyvyys

<= 15
15 - 30
30 - 44
44 - 58
58 - 72
72 - 87
87 - 101
101 - 115



Tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteiset näkymäalueet sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kalajokilaakson viljelymaisemat sijaitsee Kokkopetäikön hankealueesta noin 16 km etäisyydellä, muut maisema-alueet vielä huomattavasti kauempana. Kalajokilaakson maisema-alueella on tuulivoimapuistojen yhteisiä näkymäalueita Nivalan kunnan puolella, mutta etäisyyden vuoksi (25 km) Kokkopetäikön ja muiden tuulivoimapuistojen/-hankkeiden näkyminen on teoreettista.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteistä näkymäaluetta on hankealueen itäpuolella noin 8 km etäisyydellä sijaitsevalla maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa, missä voimalat näkyvät avoimien peltujen yli. Tällä alueella erityisesti Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen voimalat aiheuttavat yhteisvaikutuksia maisemaan.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemat sijaitsee 9,5 km hankealueesta itään. Myös tällä alueella tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisiä näkymäalueita on avoimessa

peltomaisemassa. Maisemassa oletettavasti korostuvat lähempänä sijaitsevat Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen voimalat, jolle etäisyyttä alueelta on lähimmillään noin 5 km.

Myös etäämmällä Kokkopetäikön hankealueesta sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet; Venetpalon kulttuurimaisema noin 12 km hankealueen pohjoispuolella, Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokilaaksossa noin 14 km hankealueesta länteen, Kalajokilaakson kulttuurimaisema noin 16 km hankealueesta länteen ja Alarannan kulttuurimaisema noin 17 km hankealueesta pohjoiseen, ovat maanviljelyn luomaa avointa viljelysmaisemaa. Tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisiä näkymäalueita muodostuu avoimien peltoalueiden yli. Pyhäjärven kulttuurimaisemat noin 12 km hankealueen itäpuolella on Pyhäjärven avointa järvimaisemaa ja maisemaltaan sulkeutuneempaa metsämaisemaa ja paikoin avoimia peltoja.

Etäisyyden kasvaessa Kokkopetäikön hankkeen voimaloiden näkyvyys ja sitä kautta merkittävyys maisemassa vähenee. Yhteisvaikutuksia on, mutta voimalat jäävät taustamaisemaan ja lähempänä olevat voimalat voivat maisemassa korostua. Venetpalon kulttuurimaisemaa lähempänä ovat Riitamaan ja Nurmesnevan hanke ja toiminnassa oleva Ristiniityn tuulivoimapuisto. Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisema-alueelta voimaloita näkyy vain paikoin länsirannan pelloilta. Maisema-alueita lähempänä ovat toiminnassa olevat Sauviinmäen ja Välikankaan tuulivoimapuistot. Alarannan kulttuurimaisemaa lähinnä ovat Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen voimalat; etäisyyttä kulttuurimaisema-alueen yhteiselle näkymäalueelle on noin 5,7 km. Yhteistä näkymäaluetta muodostuu Pyhäjärvellä avoimelle järvenselälle. Murtomäen hankkeista järven näkymäalueille on reilu 5 km, Kokkopetäikön hankkeesta jo yli 16 km.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY

Lähin valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristötä edustava kohde on Haapajärven kirkkoranta noin 16 km hankealueesta länteen. Kärsämäen kirkko sijaitsee noin 21 km hankealueen pohjoispuolella. Haapajärven kirkkorantaan muodostuu tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteistä näkymäaluetta näkyvyysanalyysin mukaan. Etäisyyden vuoksi Kokkopetäikön hankkeen voimalat eivät ole maisemallisesti hallitsevia, vaikka ne taustamaisemassa erottuisivat. Todellisuudessa Haapajärven keskustan rakennettu alue peittää näkymät tuulivoimapuistojen suuntaan, joten vaikutuksia maisemaan ei aiheudu.

Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Näkyvyysanalyysin mukaan maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Löytölän pölkkynavetta Nurmesjärven etelärannalla noin 1,3 km etäisyydellä Kokkopetäikön hankealueesta sijoittuu aivan tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisen näkymäalueen ulkopuolelle, joten maisemallisia vaikutuksia kohteelle ei aiheudu. Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 3,4 km etäisyydellä hankealueesta on kohde Nyppylä, jolle joitakin voimaloita voi näkyvyysanalyysin mukaan näkyä. Kohteen sijainti huomioiden Parkkimanjärven ja kohteen välinen metsä todennäköisesti peittää kokonaan näkyvyyden Kokkopetäikön hankkeen suuntaan. Noin 5 km hankealueesta koilliseen Haapajärven kunnan puolella on arvokohde Ristikankaan metsäkämpä, joka nimensä mukaisesti sijaitsee metsässä eikä alueella ole tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisiä näkymäalueita. Hankealueen lounaispuolella 6–9 km etäisyydellä sijaitsevat kohteet Pajulan aitat, Hirvipuhto, Taiteilijakoti Jykelä, Kesolan luhti, Väliojan kansakoulu ja Uusi Välioja. Tällä alueella on avointa peltomaisemaa, mutta maaston peitteisyyden ja muotojen vuoksi yhteistä näkymäaluetta muodostuu vain paikallisesti ja kohteille voi Kokkopetäikön hankealueen suunnasta näkyä vain yksittäisiä voimaloita. Muut maakunnallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat pääasiassa maakunnallisesti arvokkailta maisema-alueilla, joita on tarkasteltu edellisissä kappaleissa.

8.13.3 Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Pyhäjärven, Haapajärven ja Kärsämäen sekä muiden lähikuntien alueilla on useita rakennettuja tai suunniteltavaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Kokkopetäikön hanke sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, minkä vuoksi maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat etenkin maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuulivoimapuisto aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön metsätalous-, turvetuotanto- ja virkistysnäkökulumista. Mikäli seudullisella tasolla iso osa hankkeista toteutuu, vähenee alueella esimerkiksi erämaisen virkistysalueen määrä. Merkittävää vaikutusten

esimerkiksi metsästyksen, marjastuksen ja sienestyksen käytössä olevien alueiden määrään hankkeilla ei kuitenkaan ole, sillä tuulivoima-alueita on pääsääntöisesti edelleen mahdollista hyödyntää virkistyskäytössä.

Mikäli valtaosa suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuisi, asialla voisi olla vaikutusta laajoille virkistysreitikkokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien välisten reitistöjen laajuus huomioon ottaen olisivat vaikutukset kokonaisuudessaan melko vähäisiä.

On epätodennäköistä, että eri hankkeista koituisi merkittävää haittaa yksittäisille maanomistajille. Hankealueet sijaitsevat pääosin hieman erillään toisistaan ja usean eri kunnan alueella. Maanomistajat saavat myös hankkeista vuokratuloja.

Tuulivoimapuistot sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat tulevaisuudessa voimakkaasti, tuulivoimapuistojen sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Alueen tuulivoimapuistot voisivat tässä mielessä tukea yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen liittyviä tavoitteita, sillä rakentamista tulisi ohjata enenevässä määrin taajamiin ja kyläalueille tuulivoimapuistojen rajatessa rakentamiskäytössä olevaa pinta-alaa. Seututasolla tuulivoimapuistot ovat tässä mielessä yhdyskuntarakenteeseen vaikuttava tekijä.

Eri hankkeiden toteutuessa alueelle muodostuu merkittävä uusiutuvan energian keskittymä, mikä tuo vireyttä paikallistalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen ja työpaikkojen myötä. Tällä on välillisiä vaikutuksia myös maankäyttöön esimerkiksi lisääntyvän yritys- ja asuintonttikysynnän myötä.

Eri hankkeista syntyy myös liikenteellisiä yhteisvaikutuksia. Tuulivoimapuistojen aiheuttamat liikennevaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisaikana. Mikäli alueen tuulivoimapuistot ovat rakenteilla samanaikaisesti, lisää tämä kohtuullisessa määrin liikennettä alueen maanteillä. Muilta osin liikenteelliset yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

Maakuntakaavaprosessissa on tunnistettu ekologisia yhteystarpeita. Samalle seudulle sijoittuvilla tuulivoima-alueilla voi olla yhteyksien säilymiseen liittyviä yhteisvaikutuksia. Kunkin hankkeen suunnittelussa on tärkeää varmistaa yhteyksien säilyminen.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan keskitetysti usean tuulivoimalan yksiköihin. Hankkeiden toteutumisen myötä Pyhäjärven luoteisosan, Haapajärven koillisosan ja Kärsämäen eteläosan alueelle on muodostumassa merkittävä kohtuullisen tiivis tuulivoimakeskittymä. Tässä mielessä hankkeet yhdessä edistävät valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

8.13.4 Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön

Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia, joten yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei aiheudu.

Yhteisvaikutukset linnustoon

Pyhäjärven kaupungin alueella ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Niiden sijaintia ja suunnittelun vaihetta (vireillä, luvitettu tai rakennettu) on esitetty luvun 8.14 alussa. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Pyhäjärven kaupungin alueella sijaitsevat Nurmesneva ja Murtomäki 2, Haapajärven alueella sijaitseva Välikangas ja Kärsämäen alueella sijaitseva Riitamaa. Näistä hankkeista ainoastaan Välikankaan tuulivoimapuisto on rakennettu ja kaikki muut ovat vasta suunnitteilla. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan Nurmesneva, Murtomäki 2, Välikangas ja Riitamaa.

Eri hankkeista voi aiheutua yhteisvaikutuksia lähinnä törmäysriskin tai kiertotarpeen myötä. Tällaiset yhteisvaikutukset voisivat kohdistua muuttolinnustoon ja sellaisiin pesimälajeihin, joiden reviirit ovat laajoja ja ulottuvat usean eri tuulipuiston alueelle.

Muuttolinnusto

Välikankaan ja Kokkopetäikön tuulipuistot sijaitsevat vierekkäin itä-länsisuunnassa pääasiallisen muuttosuunnan ollessa pohjois-koillisesta ja etelä-lounaaseen ja päinvastoin. Näin ollen harvat muuttolinnut lentävät molempien puistojen halki, mutta toisaalta puistojen sijainti vierekkäin vähentää lintujen mahdollisuuksia kiertää tuulivoimapuisto kokonaan. Nykyisissä uusissa ja suunnitteilla olevissa tuulipuistoissa voimaloiden väli on kuitenkin niin iso (voimaloiden lapojen väliin jää satoja metrejä vapaata tilaa), että myös tuulipuistojen läpi lentäminen ilman törmäysriskin merkittävää kasvua on mahdollista.

Riitamaan, Nurmesnevan ja Murtomäki 2:n tuulipuistot ovat suunnitteilla Kokkopetäikön etelä- ja pohjoispuolelle muutaman kilometrin säteelle Kokkopetäikön hankealueesta niin, että samatkin muuttolinnut voivat lentää niiden kautta. Näiltä alueilta ei ole vielä julkaistu muuttolintuselvityksiä tai muuttolintuvaikutusarvioiteja.

Sekä vuoden 2014 (Toivanen ym.), että vuosien 2016 (Sito Oy) ja 2021 (Velmala) selvityksissä kurjen valtakunnallinen, noin viidenkymmenen kilometrin levyinen päämuuttoreitti on määritetty kulkemaan hankealueen länsipuolelta lähimmillään noin yhden kilometrin päähän hankealueesta. Kokkopetäikön syysmuutontarkkailussa havaittiin runsaasti kurkia, vaikkakin kurkien muutto keskittyi pääosin reilusti hankealueen länsipuolelle. Hankealueen länsipuolella sijaitseva Välikankaan tuulipuisto valmistui vuonna 2021, joten se lienee ollut valmiina jo syysmuuton seurannan aikaan syksyllä 2021. Syysmuuton seurannassa hankealueen kautta lensi 1 600 kurkea, kaikki riskikorkeudella. (Ahlman, 2021.) Törmäysmallinnuksen mukaan, jossa on otettu huomioon 98 %:n väistötodennäköisyys, 0,69 kurkea törmää voimaloihin joka vuosi syysmuuton aikana. Todellisuudessa väistötodennäköisyys lienee mallinnuksessa käytettyä paljon suurempi ja törmäyskuolleisuus siten paljon mallinnettua pienempi, sillä lähes kaikki kurkiyksilöt näyttäisivät väistävän tuulivoimaloita Suorsan (2019) kattavan tutkimuksen mukaan. Näin ollen Kokkopetäikön tuulivoimapuiston vaikutus kurkien syysmuutonaikaiseen kuolleisuuteen arvioidaan olevan todellisuudessa varsin vähäinen. Huomioiden tuulipuistojen yhteisvaikutuksetkin, kurjen törmäyskuolleisuuden arvioidaan jäävän vähäiseksi.

Kokkopetäikön hankkeessa törmäysriskit läpimuuttavalla lajistolle ovat kokonaisuutena hyvin vähäisiä (Ahlman, 2022 e.). Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioidenkin muuttolintuvaikutusten arvioidaan jäävän vähäiseksi.

Pesimälinnusto

Pesimälinnustaselvityksen perusteella on rajattu hankealueelta ja sen lähistöltä kolme linnustollisesti arvokasta aluetta: Paska-Vittous Kokkopetäikön hankealueen keskellä, hankealueen eteläosan maa-aineksenottoalueen törmäpääskykolonia sekä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Vittoudenjärvi. Nämä linnustollisesti arvokkaat alueet sijaitsevat useiden kilometrien päässä muista rakennetuista tai suunnitelluista tuulivoimapuistoista, joten niihin ei kohdistu yhteisvaikutuksia.

Petolintujen ja pöllöjen sekä metsäkanalintujen nykytila, huomiointi ja vaikutusarviointi on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä.

Yhteisvaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja metsäpeuraan

Viitasammakko

Viitasammakkoon ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Lepakot

Lepakoihin ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Suurpedot ja metsäpeura

Tuulivoimapuistoilla voi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ja sitä kautta suurpetoihin sekä metsäpeuraan.

Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien yhtenäisten laajojen metsäalueiden määrää. Hankealueen lähialueilla on toiminnassa olevia

tuulivoimapuistoja, kuten viereinen Välikangas, sen länsipuolella Sauviinmäki, Murtomäki hankealueen eteläpuolella ja Ristiniitty hankealueen luoteispuolella. Näiden väliin jää asumattomia tai harvaan asuttuja alueita. Tieverkosto on melko harva. Häiriötä aiheutuu lähinnä metsätaloudesta ja aiemmin turvetuotannosta. Kokkopetäikön hankealue liittyy Välikankaan tuulivoimapuiston yhteyteen. Tällä voi olla sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Tuulivoimatuotannon keskittyessä tietylle alueelle, jää ympäristöön vapaata aluetta tuulivoimatuotannon ulkopuolelle. Toisaalta tuulivoimatuotantoon varattu alue laajenee, ja mikäli eläimet välttävät alueen läpi liikkumista, niiden kulkureitit siirtyvät yhä kauemmaksi.

Kokkopetäikön hankealueen ympärillä on useita laajoja tuulivoimahankkeita jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen lisäksi. Näiden kaikkien toteutuessa tuulivoiman tuotannolla voi olla vaikutuksia erityisesti Pyhäjärven länsipuolen pohjois-/eteläsuuntaiseen ekologiseen yhteyteen. Laaja-alaista tutkimusta ja esimerkiksi seurantaa tarvittaisiin eläinten, erityisesti metsäpeuran ja muiden ihmistoimintaa karttavien lajien suhtautumisesta tuulivoimaloihin ja häiriön merkityksestä erityisesti ekologisten yhteyksien kannalta. Jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen vaikutuksista olisi hyvä saada tietoa, jota voisi käyttää apuna tulevien hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Yhtenäiset metsäalueet



Laajat ja yhtenäiset metsäalueet Pohjois-Pohjanmaalla. Kartta TUULI-hankkeen raportista Viherrakenne- ja ekosysteemi-palveluselvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco 2021). Kuvaan on lisätty Kokkopetäikön ja muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden sijainti.

Yhteisvaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin

Yhteisvaikutukset huomioidenkaan hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojelualueille. Yhteisvaikutuksia Kokkopetäikön hankkeen ja muiden hankkeiden kanssa voi aiheutua mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta johtuen Natura-alueen suojeluperusteena olevalle muuttolinnustolle sekä sellaisille Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreiviiri ulottuu sekä Natura-alueelle, hankealueelle että jollekin muulle tuulipuistoalueelle. Yhteisvaikutukset huomioidenkin nämä vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Natura-arvioinnin perusteella Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella ei millään arvioinnissa mukana olleella voimala- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin eikä alueen eheyteen.

Yhteisvaikutukset pohjavesiin

Tuulivoimapuistohanke ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä hankkeella arvioida olevan pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutukset pintavesiin

Yhteisvaikutuksia syntyy metsätaloustoimista ja muista tuulivoimahankkeista varsinkin rakentamisvaiheessa, sillä tuulivoimaloiden rakentamisaikaiset vaikutukset ovat saman kaltaisia metsätaloustoimien kanssa. Vanhojen ilmakuvioiden perusteella hankealueella ja hankealueen valuma-alueilla on suoritettu hakkuita ja ojituksia. Kaikkien hankealueelle sijoittuvien valuma-alueiden turvemaat on nykyisin ojitettu lähes kauttaaltaan. Todennäköisesti aikaisempi maankäyttö on aiheuttanut ja aiheuttaa vaikutuksia alueen pintavesiin (Karaksela ym. 2021). Oikeastaan koko hankealue oli vielä 1950 -luvulla avosuota. Sittenkin suoalueet on kuivatettu ja alueella kasvaa metsää. Metsätaloustoimien vesistövaikutukset liittyvät yleensä eroosioon ja hydrologisiin muutoksiin, jossa seurauksena on usein kiintoaines- ja ravinnekuormituksen kasvu vastaanottavassa vesimuodotumassa sekä muutokset virtausten suunnissa ja virtausmäärissä. Tiedetään, että valuma-alueella suoritettujen hakkuut voivat lisätä varsinkin typen määrää pienissä järvissä (Räsänen ym., 2007) ja puroissa (Åström ym., 2002) sekä lisätä vesiin huuhtoutuvan humuksen määrää (Turkia ym., 1998). Ojitusten on todettu kiihdyttävän liettymistä (Virkanen ja Tikkanen, 1998). Siten on mahdollista, että ennen ojitus- ja metsätaloustoimia hankealueen järvet olivat hieman nykyistä kirkkaampia ja varsinkin typen osalta karumpia. Myös eliöstö on saattanut muuttua. Todennäköisesti eliöstömuutokset ovat kuitenkin olleet vähäisiä (Rask ym., 1998; Turkia ym., 1998; Räsänen ym. 2007), sillä Suomen järvet ovat pääosin fosforirajoitteisia (Pietiläinen ja Räike, 1999) ja hankealueen vedet ovat todennäköisesti olleet humuspitoisia jo ennen metsätaloustoimien piteitä. Ojaverkosto pidättää/on pidättänyt osan ojiin huuhtoutuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormasta (Joensuu ym., 1999; Vymazal ym., 2018). Yhteisvaikutuksia voi syntyä Kuonanjärveen myös läheisten turvetuotantoalueiden (Vittouden- neva) valumavesien kanssa.

Vettä läpäisemättömien pintojen lisääntyminen näkyy valumaolosuhteissa äärevöitymisinä, eli aiempaa voimakkaampina äkillisinä tulvahuippuina ja pitkittyneinä ja kuivina alivirtaamakausina. Suurentuneet valumat voivat kiihdyttää uomaeroosiota ja aiheuttaa tulvimista. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat kuivuus- ja sateisuusmuutokset voivat voimistaa vaikutusta. Vettä läpäisemättömiä pintoja syntyy tuulivoimarakentamisen yhteydessä tie- ja voimapaikoille. Valuntamuutoksia voidaan tarkastella karkealla tasolla hyödyntämällä valuma- aluetietoa ja suunniteltujen maankäyttömuutosten laajuutta eri tuulivoimahankkeissa Kuonanjärven ja Nurmesjärven valuma-alueilla. Valuntamuutosten lisäksi puuston hakkaaminen vähentää haihduntaa, mikä osaltaan voi lisätä valumia ja voimistaa tulvahuippuja.

Kuonanjärven valuma-alue (136 km²) on pääosin (~93 %) metsää (VALUE valuma-alueyökalu, Corine maankäyttöaineistot; Avointieto, 2022). Valuma-alueelle on suunniteltu neljä tuulivoimapuistoa (Murto- mäki 2, Itämäki ja Kokkopetäikkö), joiden toteutuessa tiestön, sähkönsiirron ja voimalapaikkojen aiheuttama maaperän muokkaus tulee vaikuttamaan pintavesien imeytymiseen ja valuntaan valuma-alueella.

Laajimpien vaihtoehtojen toteutuessa voimaloita sijoittuisi Kuonanjärven valuma-alueelle yhteensä 59 ja uutta tietä rakennettaisiin noin 17 km. Eri hankkeissa on esitetty erilaisia arvioita tarvittaville tieleveyksille ja voimalapaikkojen maa-alueille. Pääasiassa soratiet ovat 5–6 m levyisiä ja niiden lisäksi puustoa raivataan 10–20 m leveydeltä. Voimaloiden vaatiman maa-alueen on eri hankkeissa arvioitu olevan 0,5–2,5 ha per voimala (Sweco 2014; Ramboll 2021; FCG suunnittelu ja tekniikka Oy 2021). Kun kaikki tiet ja voimalapaikat eri hankkeissa lasketaan yhteen, saadaan noin 1,1 km² alue, jossa metsä muuttuu vettä huonosti läpäiseväksi sorapinnaksi tai (raivattavilta alueilta) puuttomaksi alueeksi. Valumakertoimen (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003) muutoksen avulla voidaan laskea karkea arvio valunnan lisääntymisestä Kuonanjärven valuma-alueella. Laskennallisesti valuma-alueen valuma kasvaa noin 7,5 %. Kokkopetäikön rakentamisen osuus valunnan lisääntymiseen on noin 1,4 %.

Nurmesjärven valuma-alue (27 km²) on pääosin metsää (~80 %) (VALUE valuma-alueyökalu, Corine 2012 maankäyttöaineistot, Avointieto, 2022). Valuma-alueelle on suunniteltu yhteensä kaksi tuulivoimapuistoa Välikankaan (rakennettu) ja Kokkopetäikön puistot. Välikankaan tuulipuistohankkeessa Nurmesjärven valuma-alueelle rakennettiin kolme tuulivoimalaa Lukkaristennevan ja Pesänevan väliselle alueelle ja noin 2 km uutta tai parannettavaa tietä. Yhteensä Välikankaan hankkeessa huonosti läpäisevää sorapintaa (tiet ja voimalapaikat) syntyi Nurmesjärven valuma-alueelle n. 6,5 ha ja raivattavaa aluetta 2 ha (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy 2015b). Kokkopetäikön hankkeessa Nurmesjärven valuma-alueelle rakennetaan 5 voimalaa ja n. 5 km uutta tietä. Yhteensä Kokkopetäikön ja Välikankaan tuulivoimalahankkeiden johdosta noin 20 ha metsämaata muuttuu/muuttui sorapinnaksi ja 7 ha raivatuksi alueeksi (verrattuna vuoden 2012 tilanteeseen). Valumaker toimien muutosten avulla voidaan laskea karkea arvio valunnan muutoksesta Nurmesjärven valuma-alueella. Laskennallisesti Nurmesjärven valuma-alueen valuma voi kasvaa tuulivoimaloiden rakentamisen vuoksi n. 8 % verrattuna tilanteeseen ennen kummankaan voimalahankkeen valmistumista.

Valumien lisääntyminen kiihdyttää kiintoaineksen huuhtoutumista Kuonanjärveen ja Nurmesjärveen. Tulva- huippujen aikana ojien eroosio kiihtyy lisäten kiintoaineskuormitusta entisestään. Ilman lieventämistoimenpiteitä yhteisvaikutuksia voi syntyä Kuonanjärveen tai Nurmesjärveen.

Ilmastonmuutoksen ja hankkeen yhteisvaikutukset pintavesiin

Ilmastonmuutoksen on arvioitu aiheuttavan sademäärien kasvua ja rankkasateiden yleistymistä Suomessa. Seurauksena valumat äärevöityvät (kuivat jaksot muuttuvat kuivemmiksi ja valumahuiput suuremmiksi). Hankealueella vedet valuvat ojaverkostoja myöten alavirtaan, eivätkä ne kohdat, joihin vettä voi tulvatilanteessa kertyä sijaitse kohdissa, joissa erityistä haittaa voisi koitua. Ojaverkostossa korkeat virtaamat voivat kiihdyttää eroosiota ja aiheuttaa kiintoaineshaittaa alapuolisissa vesistöissä. Varsinainen lämpeneminen vaikuttaa järviin kiihdyttämällä perustuotantoa (bakteeri- ja planktonmäärät voivat kasvaa, kukintojen ajankohdat muuttua ja lajisto muuttua). Perustuotannon muutokset heijastuvat muualle ravintoverkoissa. Ilmastonmuutos osaltaan voimistaa hankkeesta koituvia vaikutuksia (valuntamuutos), mutta alapuolisiin järviin ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia ilmastonmuutoksen ja hankkeen johdosta.

Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään

Yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperälle ei arvioida syntyvän.

Yhteisvaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Alueella ei ole luonnonvarojen hyödyntämiseen vaikuttavia yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutukset ilmastoon

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuulivoimaa suhteessa muuhun energiantuotantjärjestelmään. Yhteiskunta pyrkii hillitsemään ilmastonmuutosta irtautumalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta energiantuotannosta ja perinteinen energiantuotanto on murrosvaiheessa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehitymässä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan paljon uusiutuvilla energiamuodoilla. Uusiutuvista energiamuodoista tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto riippuu sääolosuhteista. Siten yhteiskunnassa on voimakas tarve aiemmin tasaiseen tuotantoon perustuneelle mallille löytää vaihtoehtoja, jossa tuotannonvaihtelut eivät haittaa. Näitä ratkaisuja ovat säätövoiman lisäksi esimerkiksi kysyntäjoustot ja erilaisten energiavarastojen kehittäminen.

Säätövoima on energiantuotantomuoto, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Suomi kuuluu pohjoismaiseen Nordpool sähkömarkkina-alueeseen, joka isona alueena parantaa sähkömarkkinan toimivuutta. Pohjoismaissa säätövoimaa tuotetaan paljon esimerkiksi vesi- tai lauhdevoimalla. Säätövoimakapasiteettia Suomessa on tällä hetkellä noin 5 000 MW ja tuulivoiman kokonaistuotantoa noin 2 000 MW (Mansikkamäki, 2021).

Säätövoimaa tarvitaan vähemmän silloin, kun voidaan hyödyntää älykkäitä energiaratkaisuja, kuten kysyntäjoustoa. Kysyntäjoustolla esimerkiksi isojen julkisten tilojen jäädytystä ja energiankulutusta vähennetään hetkellisesti silloin, kun energiaa tuotetaan vähemmän ja se on kalleimmillaan. Kysyntäjoustolla kulutuskuormaa siis pienennetään. Energiavarastojen, akkujen tavoitteena on varastoida tuulivoiman tuottamaa energiaa silloin kun sitä tuotetaan yli tarpeiden ja vapauttaa käyttöön, kun tuotanto alittaa kysynnän. Energiavarastoina voivat toimia esimerkiksi erilaiset lämpövarastot, pumppuvoimalaitokset sekä sähköakut. Uusia energianvarastointitapoja tutkitaan ja kehitetään tällä hetkellä paljon.

Tuulivoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuusenusteita muutama päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtele kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmää on mahdollista sopeuttaa ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti (Tuulivoimayhdistys, 2022 d).

9. Yleiskaavan toteuttaminen

Ilkka Ranta, Arkkitehti
Sweco
Oulu

Noora Kela, Arkkitehti
Sweco Infra & Rail Oy
Oulu

1 Lähteet

- Ahlman, S. 2021: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2021. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 a. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 b. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 c. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 d. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022 e: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 f. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 g. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 h. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022 i: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kevätseuranta 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022 j: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022 k: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 l. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimajohdon liito-oravaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 m. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimajohdon pesimälinnustoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- AIP SUOMI, 2023. Suomen ilmailukäsikirja (AIP SUOMI/FINLAND) <https://www.ais.fi/fi/tuotteet-ja-palvelut/aip>
- Avoin tieto, 2022. Ympäristöhallinnon avoimet tietoaaineistot. www.syke.fi/avointieto (luettu 15.2.2022).
- BirdLife International, 2021. Data zone. (kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) kartalla). <http://data-zone.birdlife.org/site/mapsearch> (luettu 9.12.2021).
- BirdLife Suomi, 2013. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml> (luettu 8.12.2014).
- BirdLife Suomi, 2021. Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet> (luettu 8.12.2021).
- Bumby, S., Druzhinina, K., Feraldi, R., Werthmann, D., Geyer, R., Sahl, J. (2009). Life Cycle Assessment (LCA) of overhead versus underground primary distribution systems in Southern California. Donald Bren School of Environmental Science & Management. University of California, Santa Barbara.
- Burton, T., Jenkins, N., Bossanyi, J., Sharpe, D., Graham, M., 2021. Wind energy handbook. 3rd edition. John Wiley & Sons LTD.

- CFPA, 2012. Wind turbines fire protection guideline. The confederation of fire protection associations in Europe. CFPA-E No 22:2012 F.
- DME, 2011. Order No. 1284, Danish Ministry of the Environment. <https://docs.wind-watch.org/DK-statute-wind-turbine-noise.pdf> (luettu 11.11.2021).
- Eloranta, A., J., Eloranta, A., P., 2016. Rumpurakenteiden ympäristöongelmat, niiden ehkäisy ja korjaaminen. Keski-Suomen ELY-keskus 2016.
- Energiateollisuus ry, 2022. Sähkönkäyttö kunnittain 2007–2021. https://energia.fi/uutishuone/materiaali-pankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-view
- Energiateollisuus ry, 2023. Energiavuosi 2022, Sähkö. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf
- Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B101E8FA7-9DA8-4D01-BD35-D1061F4150C9%7D/132924> (luettu 30.11.2021).
- Eurofins Ahma Oy, 2020. Kalajoen yhteistarkkailu. Kalataloustarkkailu 2019. 48 s.
- FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015. Välikangas-Ristiniityn tuulivoimapuisto. Luonto- ja linnustoselvitykset. Erillisraportti.
- FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015b. Haapajärven Välikankaan ja Ristiniityn tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 330 s.
- FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2021. Itämäen tuulivoimahanke, Pyhäjärvi. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma. FCG. 137 s.
- Finanssiala, 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Finanssiala ry.
- Fintraffic lennonvarmistus, 2022. Korkeusrajoitukset paikkatietona. <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona> (luettu, 24.11.2022)
- Gehring, J., Kerlinger, P., Manville A.M. 2011: The Role of Tower Height and Guy Wires on Avian Collisions with Communication Towers. The Journal of Wildlife Management 75(4): 848–855.
- GTK, 2021 a. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html> (luettu 17.11.2021).
- GTK, 2021 b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html> (luettu 17.11.2021).
- Haimakka, K. & Ahlman, S. 2022: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimajohdon kasvillisuus selvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39. Luonnonvarakeskus.
- Hongisto, V., Radun J., Rjala, V., Maula, H., Keränen, J., Saarinen, P., 2020. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 265. <https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/julkaisuhaku/41/> (luettu 11.11.2021).
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus.
- Hölttä, H., 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta.
- Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas> (luettu 27.12.2022).
- InfraRYL, 2022. 33115.3.8. 110 kV:n Maakaapelit- ja kaivannot. InfraRYL 2022/2.

- Joensuu, S., Ahti, E., Vuollekoski, M., 1999. The effects of peatland forest ditch maintenance on suspended solids runoff. *Boreal Environment Research* 4:343–355.
- Kainuun liitto, 2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 (luonnos) taustaselvityksineen.
- Karaksela, S., Ojanen, P., Aapala, K., Haapalehti, T., Ilmonen, J., ym., 2021. Soiden ennallistamisen suo-
luonto-, vesistö- ja ilmastovaikutukset. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 3B/2021.
- Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A. Culver, R. E. C., Curry, R. C., Tran, L., Stewart, J. & Riser-Espinoza, D. 2012: Avian mortality at 50- and 60-m guyed towers in Central California. *The Condor* 114(3):462– 469.
- Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry., 2018. Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. *Ornis Botnica* 22. vuosikerta 2018. https://issuu.com/hannu.tikkanen/docs/ornis_botnica_22 (luettu 8.12.2021).
- Koistinen, J., 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Koskela, V. & Vähöjoja, P., 2016. Tuuli vaatii valvontaa. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/tuuli-vaatii-valvontaa.html> (luettu 25.2.2022).
- Kuntaliitto 2017. Tuulivoimaloiden kiinteistöveroitus muuttuu 2018. <https://www.kuntaliitto.fi/ajankoh-taista/2017/tuulivoimaloiden-kiinteistoverotus-muuttuu-2018>
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., ym. 2018. Sisävedet ja Rannat 4. Suomen Ympäristö 5, osa 2. Land Economics 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.
- Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.
- Lappalainen, M., 2002. Lepakot. Salaperäiset nahkasiivet. Tammi, Helsinki. 207 s.
- Lehikoinen, A., Honkala, J. & Sirkiä, P., 2014. Maalintujen alueelliset kannanarviot. Linnut vuosikirja 2014.
- Lehtovaara, A., Arvola, L. & Keskitalo, J., 2014. Responses of zooplankton to long-term environmental changes in a small boreal lake. *Boreal Environmental Research* 19:97–111.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti J., Mikkola-Roos M. & Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- LIPAS liikuntapaikat, 2022. Ajantasainen tieto Suomen liikuntapaikoista. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat> (luettu 23.12.2022).
- LUKE, 2022 a. Luonnonvarakeskuksen Riistahavainnot. <https://riistahavainnot.fi/suurpedot/havaintokartta> (luettu 18.3.2022).
- LUKE, 2022 b. Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMi) kartta-aineisto 2019. <https://www.opendata.fi/data/dataset/monilahteisen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2019> (luettu 5.1.2022).
- LUKE, 2022 c. Tilastotietokanta, Metsätilastot. <https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/> (luettu 29.12.2022).
- Lukkala, T. ja Lehkonen, E. 2011. Paskonnevan (Pyhäjärvi) kasvillisuusselvitys. Tutkimusraportti 145/2011. Jyväskylän yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus.

Maanmittauslaitos, 2022. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantunnevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m> (luettu 7.1.2022).

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J. & Hamre, Ø., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution* 10: 8927–8935.

Metsähallitus, 2016. Nurmesjärven hoito- ja käyttösuunnitelma 2013–2028. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja C 140. 77 s.

Metsähallitus, 2022. Valtion suojelualueiden biotooppitiedot, avoin paikkatietoaineisto. <https://www.paikkatietohakemisto.fi/geonetwork/srv/fin/catalog.search#/meta-data/e3aa7b2a-e6e2-45dc-a29a-b64bcf2aba9f>.

Metsäkeskus, 2022 a. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c> (luettu 14.1.2022).

Metsäkeskus, 2022 b. Luonnonhoidon paikkatietoaineistot. Virtausmallikartta. <https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=9fff2da9d8ed48deb2f28e4ae629bba0#> (luettu 14.3.2022).

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Museovirasto, 2022. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.

Motiva, 2021. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys (luettu 10.10.2022).

Motiva, 2022. Tuulivoima Suomessa -verkkosivusto. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa (luettu 22.2.2022).

Mäkelä K. & Salo P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Noiton, D., Fowles, J., Davies, H., 2001. Ecotoxicity of Fire-Water Runoff. Part 2. analytical Results. Environmental Science and Research Limited, New Zealand. New Zealand Fire Service Commission; Research Report 18. 23 s. August 20.

Nurmesjärven Natura-alueen (FI1101802, SPA) virallinen Natura-tietolomake (saatu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta 2.12.2021).

Nurmesjärven Natura-alueen Naturatietolomakkeen julkinen versio. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1101802.pdf> (ladattu 5.1.2022).

Paloposki, T., Tillander, K., Virolainen, K., Nissilä, M., Survo K., 2005. Sammutusjätevedet ja ympäristö. VTT Working Papers 40. VTT.

Pietiläinen, O-P., Räike, A., 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. Suomen Ympäristö 313. Suomen Ympäristökeskus.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022. Yhteysviranomaisen lausunto Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston YVA-suunnitelmasta. 2.5.2022, Dnro POPELY/3404/2021.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2010. Luontoarvosuot, Paskoneva-Mullikonveva, Pyhäjärvi (11.6.2010). Osoitteessa: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/09/Paskoneva-1.pdf>.

- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Vahvistuspäätös 23.11.2015. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/1-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, B:86, 2016.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/> (luettu 7.11.2022).
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 b. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta, 2021–2030. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/A63-.pdf> (luettu 15.11.2022).
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 c. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaavan selvitys. Kioski-tietokanta: <http://www.kulttuuriymparisto.fi/kioski.htm>.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 d. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. Vahvistuspäätös 17.1.2022. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/>.
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen. Versio 1.0, Hyväksytty 23.2.2023.
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 2012. Paskonevan turvetuotantoalueen ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa, Pyhäjärvi ja Haapajärvi. Päätös Nro 3/12/1. Dnro PSAVI/62/04.08/2010.
- Prizztech Oy, 2019. Tuuligeneraattorin purkupilotti, toim. Haavisto, M. ja Suominen, P., 31.12.2019. <https://www.prizz.fi/media/teknologiametallit/teknologiametallit-materiaalit/raportti-tuuligeneraattorin-purkupilotti-2020.pdf> (luettu 7.10.2022).
- Purohelmi, 2022. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Paikkatietoaineisto, SYKE. www.syke.fi/hankkeet/PUROHELMI (Viitattu 13.3.2022).
- Pyhäjärven kaupunki 2022. Kuntainfo. <https://www.pyhajarvi.fi/fi/kuntainfo> (luettu 22.12.2022).
- Päivänen, J., Kohl, J., Kytä, M., Manninen, R., Sairinen, R., 2005. Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoituksessa. Avauksia sisältöihin ja menetelmiin. [Social impact assessment in land-use planning]. Series Suomen ympäristö 760. Finnish Ministry of the Environment, Land Use Department. Edita, Helsinki.
- Pöyry Finland Oy, 2011. Paskonnevan viitasammakkoselvitys, Pyhäjärvi. Vapo Oy.
- Ramboll, 2022. Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_liikennoitavyys_selvitys_30.9.2022.pdf (luettu 27.12.2022).
- Ramboll, 2021. Pyhäjärven Murtomäki 2 tuulivoimahanke. OAS-YVA-Suunnitelma. Ramboll Oy. 91 s.
- Rask, M., Nyberg, K., Markkanen, S-L., Ojala, A., 1998. Forestry in catchments: effects on water quality, plankton, zoobenthos and fish in small lakes. Boreal Environmental Research 3: 75-86.
- Repo, J. ja Auvinen, A.-P. 2011. Suolinnustoselvitys. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma. Pesimälinnustoinventoinnit 2011. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Oulu. 54 s.
- Räsänen, J., Kenttämies, K., Sandman, O., 2007. Paleolimnological assessment of the impact of logging on small boreal lakes. Limnologia 37: 193–207.
- Sito Oy 2016. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. – Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Suomen kuntatekniikan yhdistys, 2003. Katu 2002 Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.

Suomen Lajitietokeskus, 2021. Suomen Lajitietokeskus sensitiivinen lajitieto, lajilista 2021. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fcms.laji.fi%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F10%2FSuomen_Lajitietokeskus_sensitiivinen-lajitieto_lajilista_2021.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK (luettu 28.12.2022).

Suomen Lajitietokeskus, 2022. www.laji.fi (Salassapidettävä ja karkeistettu aineisto tilattu tietopyynnöillä).

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Muovikomposiitin kierrätyksessä löydettiin yksi ratkaisu suomalaishankkeessa. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/muovikomposiitin-kierratykseen-loydettiin-yksi-ratkaisu-suomalaishankkeessa.html>

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.

Sweco, 2023 a. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston päiväpetolintujen pesimäaikainen törmäysmalinnus.

Sweco, 2023 b. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston Natura-arviointi koskien Nurmesjärven Natura-alueita.

Sweco, 2023 c. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston Natura-arviointi koskien Nurmesjärven Natura-alueita. Liite 1, vain viranomaiskäyttöön.

Sweco Ympäristö Oy, 2014. YIT Rakennus Oy. Pyhäjärven Murtomäen tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

SYKE, 2022 a. Maa-ainestenottoluvat ja kivivarannot -karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (luettu 20.12.2022).

SYKE, 2021 a. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maaperan-tilan-tietojarjestelma-matti> (luettu 20.12.2021).

SYKE, 2021 b. Elinkaarilaskennalla energiantuotannon ytimeen: aurinko-, geo-, tuuli-, vesi- ja ydinvoima puhtaampia energialähteitä. [https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energian\(58629\)](https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energian(58629)) (luettu 10.11.2021).

SYKE, 2021 c. Yhdyskuntarakenteen aluejako (YKR) 2021.

SYKE, 2015. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/.

Syrjä, T., 2011. Paskonevan linnustoselvitys 2011. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 119/2011.

THL, 2021 a. Päätösten vaikutusten ennakoarviointi. <https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/hyvinvointijohtaminen/paatosten-vaikutusten-ennakoarviointi> (luettu 5.11.2022).

Terveyden ja THL, 2021 b. Tuulivoima ja melu. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>. (luettu 3.11.2022).

Tilastokeskus, 2022. Kuntien avainluvut -tietokanta. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS&active2=626> (luettu 22.12.2022).

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi T, 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, 14.5.2014.

- Traficom, 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf (luettu 22.2.2022.)
- Turkia, J., Sandman, O., Huttunen, P., 1998. Palaeolimnological evidence of forestry practices disturbing small lakes in Finland. *Boreal Environment Research* 3:45-61.
- Turunen, J., Marttila, H., Kämäri, M. ym. 2019. Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä – luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 46/2019. 76 s.
- Tuulivoimayhdistys, 2019. Lajojen uusi elämä. Paalatie, H. ja Vilkki, M. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/lajojen-uusi-elama.html> (luettu 7.10.2022).
- Tuulivoimayhdistys, 2022 a. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-ymparistovaikutukset> (luettu 7.1.2022).
- Tuulivoimayhdistys, 2022 b. Tuulivoima Suomessa 2021. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2021.pdf (luettu 25.1.2022).
- Tuulivoimayhdistys, 2022d. Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset, <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset> (luettu 7.10.2022).
- Tuulivoimayhdistys, 2022e. Tuulivoiman vaikutukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset> (luettu 23.12.2022).
- Tuulivoimayhdistys 2022f. Tietoa tuulivoimasta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta> (luettu 23.12.2022).
- Tuulivoimayhdistys/Ramboll, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa.
- Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020. EU:n uusiutuvan energian tavoitteet ja lainsäädäntö. <https://tem.fi/eu-lainsaadanto>.
- Valtakari, J., 2018. Tuulivoimalat pelastustoimen ja viranomaisyhteistyön näkökulmasta. Opinnäytetyö. Palopäälystön koulutusohjelma, Savonia-ammattikorkeakoulu.
- VAMA, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), https://www.ymparisto.fi/fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet (luettu 7.3.2022).
- Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.
- Velmala, W., 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Linnuston-paamuuttoreitin-paivitysselvitys-2021.pdf> ja <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Liite-2-Lajokohtaiset-kartat-1.pdf>.
- Verohallinto 2022. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48501/tuulivoima--ja-aurinkovoimalaitokset-verotuksessa/>
- Vesämäki, J. & Ahlman, S. 2022: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Vestas, 2019. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an Onshore V150-4.2 MW Wind Plant.
- Vesterinen, J., 2017. Littoral energy pathways in highly humic boreal lakes. *Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science* 329.

- Virkanen, J., Tikkanen, M., 1998: The effects of forest ditching and water level changes on sediment quality in a small lake, Perhonlampi, Central Finland. *Fennia* 176:301-317.
- Vymazal, J., Dvorakova, T., Brezinova, D., 2018. Removal of nutrients, organics and suspended solids in vegetated agricultural drainage ditch. *Ecological Engineering* 118:97-103.
- Väylävirasto, 2022 a. Tieliikenteen liikennemäärät 2012-2020. Osoitteessa: <https://paikkatieto.vayla-pilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644> (luettu 1.3.2022).
- Väylävirasto, 2022 b. Ylivieska-lisalmi -radan sähköistys. <https://vayla.fi/ylivieska-lisalmi#.XjrivCNS9EY> (luettu 1.3.2022).
- Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006, <http://hdl.handle.net/10138/160313>.
- Whitfield, D.P., Ruddock, M. & Bullman, R., 2008. Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. *Biological conservation* 141: 2708-2717.
- WindEurope, 2021. Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades. Press release 16.6.2021. <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades/> (luettu 10.10.2022).
- Winkelman, J. E., 1992: The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 3: flight behaviour during daylight. RIN Rep. 92/4. Instituut voor Bosen Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands, 69 pp. + Appendices (hollanniksi, englanninkielinen yhteenveto).
- Ympäristöministeriö, 1992 a. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29082>.
- Ympäristöministeriö, 1992 b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29087>.
- Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, <http://hdl.handle.net/10138/42937>.
- Ympäristöministeriö, 2016 a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2016, <http://hdl.handle.net/10138/160313>.
- Ympäristöministeriö, 2016 b. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4>.
- Ympäristöministeriö, 2016 c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>.
- Ympäristöministeriö, 2016 d. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. Dnro. YM9/5511/2016.
- Åström, M., Aaltonen E-K., Koivusaari, J., 2002. Impact of forest ditching on nutrient loadings of a small stream – a paired catchment study in Kronby, W. Finland. *Science of the Total Environment* 297:127-140.