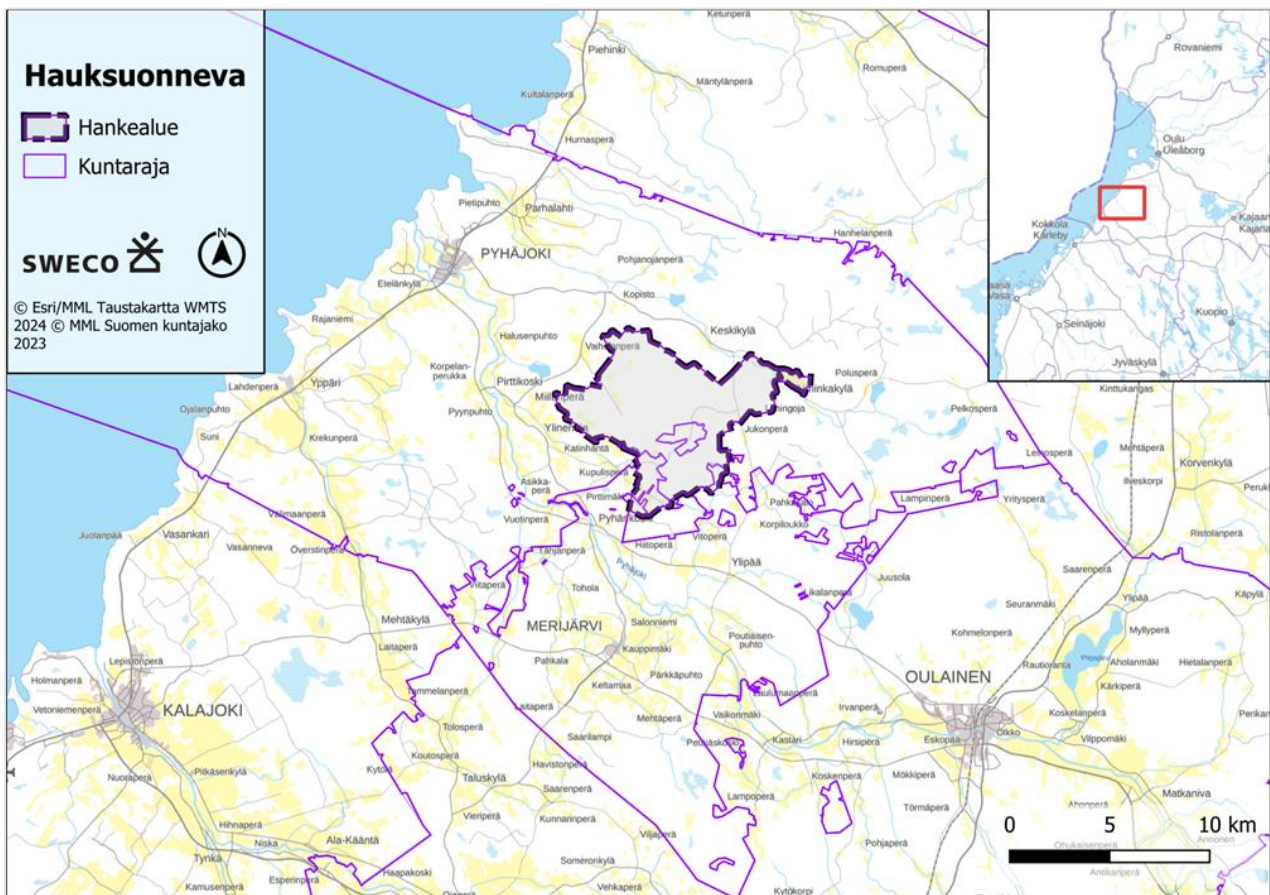


Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke

YVA-ohjelma

wpd Suomi Oy



Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

wpd Suomi Oy

Elektroniikkatie 2

90590 Oulu

Hankekehityspäällikkö

Riikka Hietala

Puh. 040 1990 965

r.hietala@wpd.fi



YVA-yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

PL 86

90101 Oulu

hankkeen yhteysviranomaisen yhteyshenkilön
tiedot löytyvät sivulta

www.ymparisto.fi/hauksuonnevan-tuulivoima-YVA



Konsultti

Sweco Finland Oy

Ilmalantori 4

00240 Helsinki

Projektipäällikkö

Jatta Salmi 30.6.2024 asti

Sanna-Mari Vanhanen 1.7.2024 alkaen

puh. 050 308 5175

sanna-mari.vanhanen@sweco.fi



Projekti: Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankeen YVA
Työnumero: 25011892
Asiakas: wpd Suomi Oy
Päiväys: 24.6.2024

Sisältö

YHTEYSTIEDOT	3
SISÄLTÖ	5
ESIPUHE	9
TIIVISTELMÄ	10
1 JOHDANTO	15
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY (YVA)	16
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	16
2.2 YVA-menettelyn vaiheet	16
2.2.1 Arviointiohjelmavaihe	16
2.2.2 Arviointiselostusvaihe	17
2.2.3 Arviointimenettelyn päätyminen	18
2.2.4 YVA - ja osayleiskaavamenettelyjen yhteensovittaminen	18
2.3 Osapuolet	19
2.3.1 Hankkeesta vastaava	19
2.3.2 Yhteysviranomainen	19
2.3.3 YVA-konsultti	20
2.3.4 YVA-menettelyn työryhmän pätevyys	20
2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	21
2.5 Asiakirjojen nähtävillä olo ja kuuluttaminen	24
3 HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA TAVOITTEET	24
3.1 Hankkeen teknistaloudellinen tausta	24
3.2 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet	25
3.3 Hankkeen alueellinen merkitys	27
4 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	27
4.1 Hankkeen kuvaus	27
4.2 Vaihtoehtojen muodostaminen	29
4.3 Hankkeen vaihtoehdot	30
4.4 Sähkönsiirron vaihtoehdot	33
5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	35
5.1 Tuulivoimaloiden ja tuulivoima-alueen rakenne	35
5.2 Tuulivoimalan perustukset	36
5.3 Aurinkovoimalan rakenne	37
5.4 Aurinkovoimalan perustukset	38
5.5 Tiet ja nostoalueet	38
5.6 Kuljetukset	39
5.7 Käyttö ja ylläpito	39
5.8 Käytöstä poisto	40
5.9 Sähköverkkoon liittyminen	40
6 SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU	41

7	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA LAUSUNNOT	42
7.1	Tuulivoimahankkeen pakolliset sopimukset, luvat ja lausunnot	42
7.1.1	Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	42
7.1.2	Hankealueen osayleiskaava	42
7.1.3	Rakennusluvut	42
7.1.4	Lentoestelupa	42
7.1.5	Puolustusvoimien hyväksyntä	43
7.1.6	Vaikutukset säätutkiiin	43
7.1.7	Vaikutukset televisio- ja radiolähetysiin	43
7.1.8	Erikoiskuljetuslupa	43
7.2	Sähkön siirron rakentamiseen tarvittavat luvat	43
7.2.1	Tutkimuslupa	43
7.2.2	Hankelupa	44
7.2.3	Lunastuslupa	44
7.2.4	Sähkön siirron muut lupamenettelyt	44
7.3	Tuulivoimahankkeeseen mahdollisesti tarvittavat sopimukset, luvat ja lausunnot	45
7.3.1	Ympäristölupa	45
7.3.2	Vesilain mukainen lupa	45
7.3.3	Poikkeamislupa	45
7.3.4	Maa-aineslupa	45
7.3.5	Kajoamisluvat	46
7.3.6	Liittymälupa	46
7.3.7	Kaapeleiden sijoittamislupa	46
8	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT	46
8.1	Arvioinnin lähtökohdat	46
8.2	Arvioitavien vaikutusten valikointi	47
8.3	Vaihtoehtojen vertailu	51
8.4	Vaikutuksen merkittävyyden arviointi	51
8.5	Tarkastelu- ja vaikutusalue	52
8.6	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset	55
8.7	Yhteisvaikutukset ja liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	55
8.7.1	Muiden hankkeiden huomiointi YVA-menettelyssä	55
8.7.2	Toiminnassa olevat hankkeet	57
8.7.3	Suunnitteilla olevat hankkeet	57
9	LUONNONYMPÄRISTÖ	58
9.1	Vaikutukset äänimaisemaan	58
9.1.1	Vaikutusmekanismit	58
9.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	58
9.1.3	Nykytila	59
9.2	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	60
9.2.1	Vaikutusmekanismit	60
9.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	60
9.2.3	Nykytila	61
9.3	Vaikutukset ilmastoon	61
9.3.1	Vaikutusmekanismit	61
9.3.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	61

9.4	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan.....	62
9.4.1	Vaikutusmekanismit	62
9.4.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	62
9.4.3	Nykytila.....	62
9.5	Pintavedet.....	64
9.5.1	Vaikutusmekanismit	64
9.5.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	64
9.5.3	Nykytila.....	65
9.6	Pohjavesi	66
9.6.1	Vaikutusmekanismit	66
9.6.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	67
9.6.3	Nykytila.....	67
9.7	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	68
9.7.1	Vaikutusmekanismit	68
9.7.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	69
9.7.3	Nykytila.....	69
9.8	Linnusto	70
9.8.1	Vaikutusmekanismit	70
9.8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	72
9.8.3	Nykytila.....	74
9.9	Eläimistö	76
9.9.1	Vaikutusmekanismit	76
9.9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	77
9.9.3	Nykytila.....	78
9.10	Vaikutukset suojelualueisiin ja arvokkaisiin kohteisiin.....	80
9.10.1	Vaikutusmekanismit	80
9.10.2	Vaikutusten arviointimenetelmät	81
9.10.3	Nykytila.....	81
10	IHMISEN YMPÄRISTÖ	83
10.1	Nykyinen ja suunniteltu maankäyttö	83
10.1.1	Vaikutusmekanismit	83
10.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	83
10.1.3	Nykytila.....	83
10.1.4	Suunniteltu maankäyttö.....	86
10.2	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	93
10.2.1	Vaikutusmekanismit	93
10.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	98
10.2.3	Nykytila.....	104
10.3	Liikenne	127
10.3.1	Vaikutusmekanismit	127
10.3.2	Vaikutusten arviointimenetelmät	127
10.3.3	Nykytila.....	127
10.4	Viestintäverkot ja ilmailuturvallisuus	130
10.4.1	Vaikutusmekanismit	130
10.4.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	131
10.4.3	Nykytila.....	131

10.5	Luonnonvarojen hyödyntäminen	131
10.5.1	Vaikutusmekanismit	131
10.5.2	Vaikutusten arviointimenetelmät	132
10.5.3	Nykytila.....	132
10.6	Ihmissen terveys, elinolot ja viihtyvyys.....	132
10.6.1	Vaikutusmekanismit	132
10.6.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	132
10.6.3	Nykytila.....	134
11	VAIKUTUKSET TOIMINNAN PÄÄTTYMISEN JÄLKEEN.....	134
12	ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ.....	134
13	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMISKEINOT	135
14	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....	135
15	VAIKUTUSTEN SEURANTA.....	135
16	LÄHTEET	137
	LIITE 1: HANKKEEN ALUSTAVA AIKATAULU	141
	LIITE 2: KARTTALIITTEET	142

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueelle suunnitellun Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Hankkeesta vastaava wpd Suomi Oy on käynnistänyt keväällä 2024 hankealueella luontoselvitykset ja arkeologiset selvitykset hankealueen erityispiirteiden tutkimiseksi.

Hankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa hankealueelle laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa. YVA-menettelyn tulokset ja arvioinnin aikana valmistuvat selvitykset palvelevat YVA:n lisäksi alueen kaavoitusta.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Alussa YVA-ohjelmavaiheessa esitetään tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisvaihtoehdot ja kerrotaan, miten ympäristövaikutukset tullaan selvittämään. Seuraavassa YVA-selostusvaiheessa kootaan selvityksistä saatu tieto yhteen ja kuvataan hankkeen eri vaihtoehtojen merkittävät ympäristövaikutukset ja niiden lieventämiskeinot.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ovat laatineet Sweco Finland Oy:n eri alojen asiantuntijat, hankkeesta vastaavan wpd Suomi Oy:n toimeksiannosta. YVA-menettelyn yhteysviranomaisena ja puolueettomana arvioijana toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

Tiivistelmä

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Wpd Suomi Oy suunnittelee Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanketta Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueelle. Pyhäjoen keskusta on etäisyyttä hankealueelta noin yhdeksän kilometriä ja Merijärven keskusta noin seitsemän kilometriä. Hankealueen koko pinta-ala on 5 253 ha, josta 153 ha on suunniteltu aurinkovoimaloiden alueeksi ja loput tuulivoimaloiden alueeksi. Hankealueesta on tehty tarvittavat maanvuokrasopimukset tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamista varten.

Hauksuonnevan hankealueelle suunnitellaan enintään 64 voimalan tuulivoima-aluetta, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Hankealue on asumaton metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Tuulivoimaloiden rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei ole mahdollista. Aurinkovoima-alueet yleensä aidataan turvallisuussyistä. Aidat on mahdollista sijoittaa alueelle lohkoittain, jolloin lohkojen välistä on mahdollista kulkea ja esimerkiksi eläimet pääsevät kulkemaan alueen läpi. Myös sähköaseman alue aidataan.

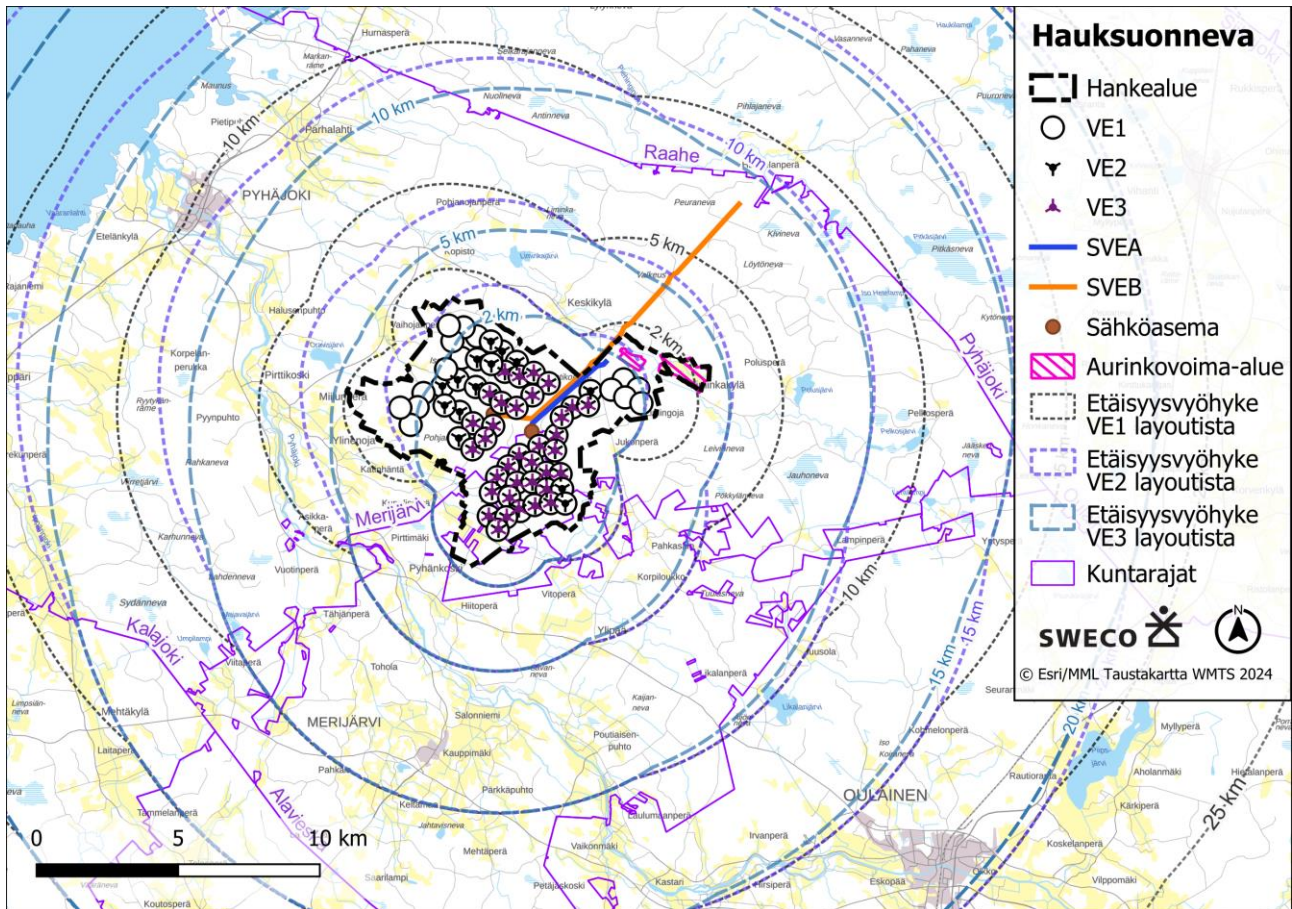
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia alustavia vaihtoehtoja (VE):

- VE0: Tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 64 voimalan hanke + aurinkovoima
- VE2: Toteutetaan 49 voimalan hanke + aurinkovoima
- VE3: Toteutetaan 35 voimalan hanke + aurinkovoima

Hankealueen läpi menee nykyisellään kaksi voimajohtoa: Fingridin 400 kV:n Valkeus-Jylkkä voimajohto ja Elenian 110 kV:n Valkeus-Jylkkä B voimajohto. Maakuntakaavassa on varaus vielä kolmannelle voimajohdolle saman johtokäytävän viereen (Hanhikiven ydinvoimalaitoksen voimajohto). Hauksuonnevan voimajohto on suunniteltu saman johtokäytävän viereen neljänneksi voimajohdoksi. Nykyisten voimajohtojen sijoittelu ja maakuntakaavan aluevaraus on otettu huomioon voimalasijoittelussa ja Hauksuonnevan voimajohdon sijoittelussa.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä kahta eri vaihtoehtoa:

- SVE0: Hanketta ja sen sähkönsiirtoa ei rakenneta
- SVEA: Ilmajohto (400 kV) hankealueen sisällä. Liittyminen hankealueella Valkeuden sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 3,7 km. Voimajohto kulkee olemassa olevien voimajohtojen eteläpuolella.
- SVEB: Ilmajohto (400 kV) hankealueelta koillisen suuntaan. Liittyminen Hanhelan sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 12 km. Voimajohto kulkee olemassa olevien voimajohtojen pohjoispuolella.



Kuva 1. Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Pyhäjoen ja Merijärven kuntien rajalla. Vaihtoehdossa VE1 on mukana kaikki 64 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 merkityt 49 voimalaa ja vaihtoehdossa VE3 35 voimalaa. Kaksi toisistaan erillistä aurinkovoima-aluetta sijaitsee hankealueen koillisnurkassa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon mukaan Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnevan tuulivoimalahanke 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. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

Hauksuonnevan tuulivoimahankkeessa laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa tuulivoimaosayleiskaava hankealueelle. Kaavan laatimisesta vastaavat Pyhäjoen ja Merijärven kunnat omilla alueillaan. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kuulemista ja mielipiteiden esittämistä varten YVA-ohjelma julkaistaan samanaikaisesti osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) kanssa. Samoin YVA-selostus ja kaavaluonnosasiakirjat kuulutetaan samanaikaisesti.

Ympäristön nykytilan kuvaus

Hankealue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, jossa maakuntakaava on laadittu vaiheittain. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa neljä vaihemaakuntakaavaa, joista kolme (1., 2. ja 3.) koskee suunnittelualuetta. Pohjois-Pohjanmaalla on käynnistetty energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen vuonna 2021, ja kaavaehdotuksen tavoitteena olla julkisesti nähtävillä vuonna 2024. Vireillä olevan vaihemaakuntakaavan viranomaislausuntoaineistossa (julkaistu joulukuussa 2023) Hauksuonnevan alueelle on osoitettu tuulivoimaloiden aluetta (tv-1), ja lisäksi vaihemaakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä tuulivoiman ja aurinkovoiman rakentamiselle. Lisäksi hankealueen läpi kulkevat voimassa olevassa maakuntakaavassakin esitetyt pääsähköjohdot (400 kV ja 110 kV) sekä uusi pääsähköjohto (110 kV). Alueen koillisosaan sijoittuu energiahuollon alue (en), merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. Hankealueella ei ole voimassa yleis- tai asemakaavoja. Hankealueen pohjois-, itä- ja länsipuolilla on osayleiskaavoitettuja tuulivoima-alueita.

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Alustavassa voimalasijoittelussa on huomioitu Pyhäjoen ja Merijärven kunnissa käytetty etäisyysvaatimus kaksi kilometriä asuin- ja lomarakennuksista. Hankealue on pääosin talousmetsää ja osittain maatalousmaata (peltoa tai niittyä). Alueen pohjoisosan läpi kulkee Nasin retkeilyreitti, ja alueelle sijoittuu ampumarata. Nasin reitti on käytössä kesäaikaan (touko-syyskuu). Moottorikelkkareitti kulkee hankealueen läpi lounais-koillissuuntaisesti, seuraten Fingridin olemassa olevia voimalinjoja ja hanketta varten suunniteltuja voimalinjoja. Muutoin hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä sekä metsästyksestä. Hankealueen itäosan läpi kulkee pohjois-eteläsuuntainen Pahkasalontie, ja koillisosan läpi kulkee lyhyen matkaa Vihannintie. Tämän lisäksi hankealueen sisällä on pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä.

Hankealueella ei ole suojelualueita tai muita arvokkaiksi todettuja alueita. Hankealueen itäpuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä on Natura-alue Telkkisaaret. Kymmenen kilometrin etäisyydellä koilliseen sijaitsee Natura-alue Pitkäsneva. Noin 13 kilometrin etäisyydellä hankkeen itäpuolella on Natura-alue Salmineva-Piurukkajärvi. Kaikki nämä alueet ovat luontodirektiivin perusteella suojeltuja (SAC). Lähimmät lintudirektiivin perusteella (SPA) suojellut Natura-alueet ovat rannikolla sijaitsevat Parhalahti-Syölätinlahti ja Rajalahti-Perilahti. Näihin Natura-alueisiin on etäisyyttä noin 10 ja 12 kilometriä. Telkkisaarten Natura-alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan suurin piirtein samalla rajauksella. Muita suojeluohjelmien alueita ei ole kymmenen kilometrin säteellä. Hankealueella on kaksi pientä yksityismaan suojelualuetta.

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat linnustoalueet, MAALI-alueet, koskevat Kalajoki-Siikajoen valtakunnallisesti tärkeää lintujen muuttokeskittymää, jonka itäraja sijaitsee noin 2,6 kilometriä hankealueesta. Lähimmät levähdysalueet (MAALI) sijaitsevat puolestaan noin 7 kilometriä hankealueesta länteen, koskien Yppärin laajoja peltoalueita. Viiden kilometrin säteellä ei ole Kalajoki-Siikajoen muuttoreitin lisäksi muita huomionarvoisia kohteita ja valtaosa arvokkaista kohteista jää yli kymmenen kilometrin päähän hankealueesta.

Alueen suot ovat lähes kauttaaltaan ojitettuja. Maaperä koostuu pääosin moreeneista ja turvekerrostumista. Kallioperä on graniittista. Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostelmia. Happamien sulfaattimaiden osalta esiintymistodennäköisyys on hankealueella arvioitu pieneksi tai hyvin pieneksi. Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueella ei sijaitse järviä. Liminkaoja sijoittuu hankealueelle hankealueen koillispuolella. Pienempien uomien osalta hankealueen vedet on luokiteltu merkittävästi muuttuneiksi (alhainen Purohelmi-luokitus), mutta metsäkeskuksen aineistoissa näkyy hankealueelle rajattu arvokas norojakso. Suurin osa hankealueen maastosta on kaivettuja ojia. Hankealueen pintavedet valuvat pääasiassa Liminkaojaan tai Pyhäjokeen. Alustavasti hankealueen lähimmät ja tärkeimmät pintavesikohteet ovat Liminkaoja, Pyhäjoki ja Oravisjärvi.

Hankealue sijaitsee Pyhäjoen ja Liminkaojan välisellä selännealueella, jolla maastonmuodot ovat varsin tasaiset, pinnanmuodot ovat loivia. Maasto laskee lännen suuntaan. Hankealueella matalien selänteiden väleissä on laajoja suoalueita. Maisemakuvaltaan hankealue on metsäinen, alueella on pääasiassa

rakentamatonta metsä- ja suoaluetta. Metsät ovat pääosin eri kasvuvaiheissa olevaa talousmetsää eivätkä siten luonnontilaisia. Lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) asutus keskittyy hankealueen lounaispuolella virtaavan Pyhäjoen varteen. Asutus ja viljellyt peltoalueet reunustavat jokea kapeana, paikoin katkonaisena nauhana, paikoin leventyen Pyhäjokeen laskevia sivujokia reunustaviksi kyliksi ja viljelysalueiden nauhoiksi. Muualla hankealueen lähiympäristössä asutus on selkeästi harvempaa kuin Pyhäjokilaaksossa. Merijärven taajama sijaitsee Pyhäjokivarressa hankealueen eteläpuolella, lähimmillään hieman yli 5 km päässä.

Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella tai ulommalla vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Kalajokilaakson viljelymaisemat (VAM128), ulottuu lähimmillään noin 33 km päähän hankealueesta. Valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä on lähimmillään ulommalla vaikutusalueella (6–15 km päässä): Kalaputaan kylä sijaitsee lähimmiltä osiltaan noin 6,5 km päässä hankealueesta. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhäkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa sijaitsee hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 1,5 km päässä. Maisema-alueella ja sen ulkopuolella Pyhäjokivarressa on maakunnallisesti ja paikallisesti arvokasta rakennuskantaa. Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin mukaan hankealueella ei sijaitse tiedossa olevia muinaisjäännöskohteita.

Ilmastollisesti hankealue kuuluu keskiborealiselle ilmastovyöhykkeelle, jossa lämpötilan vuorokaudensisäinen vaihtelu on suurempaa kuin muualla Suomessa. Viljanviljelyn äärialueena tunnetulla vyöhykkeellä on runsaasti soita, mutta vähäisempi puuston määrä kuin eteläborealisessa. Hankealueella ja sähkönsiirron alueella on tällä hetkellä hiiltä sitovaa ja varastoivaa metsää ja maaperää,

Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-ohjelmavaiheessa esitetään tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisvaihtoehdot ja kerrotaan, miten ympäristövaikutukset tullaan selvittämään. Varsinaiset hankkeen ympäristövaikutukset selvitetään YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: maisemavaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Myös liikenne- ja paikalliset luontovaikutukset ovat arvioitaviksi tunnistettuja ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: asukaskysely, vuorovaikutustilaisuudet ja annetut palautteet, meluselvitys, välkeselvitys, kasvillisuuskartoitus, lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, pesimälinnustoselvitys, metsojen soidinpaikkaselvitys, pöllöselvitys, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu, tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista, muuton aikainen lintujen törmäysriskimallinnus, lepakoiden pesimäaikainen selvitys, liito-oravaselvitys, viitasammakkoselvitys, lumijälkilaskenta, suurpetoselvitys, havainnekuvat ja näkyvyysalueanalyysit sekä arkeologinen selvitys. Lähtötietoina käytetään myös Laji.fi:n kautta tietopyynnöllä tilattavia tietokantatietoja uhanalaisten ja lakisääteisesti suojeltujen lajien tunnetuista esiintymispaikoista hankealueelta, sähkönsiirtolinjojen alueilta sekä näiden ympäristöstä. Tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista hankitaan tietopyynnöllä Laji.fi:n kautta. Tarkastettavia rekisterejä ovat Suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkojen rekisteri, LajiGIS Lajin seurantakohteet Petolinnut, sekä näiden tietokantojen ulkopuolisten lajien osalta Rengastus- ja löytörekisteri. Petolintujen pesätiedot hankitaan kymmenen kilometrin säteeltä hankealueesta ja sähkönsiirtolinjoista. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella suoritetaan asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa tullaan keskittymään erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Maa- ja kallioperävaikutuksia tarkastellaan olemassa olevaan tietoon tukeutuen asiantuntija-arviona. Pohjavesivaikutuksia käsitellään yleisellä tasolla, sillä hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Pintavesiarvioinnissa keskitytään hankealueella sijaitseviin pintavesiin ja hankealueen alapuolisiin

luokiteltuihin vesimuodostumiin. Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arvioina.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeen (SYKE, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi kohdennetaan erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät kuvataan ja esitetään ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi esitetään alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvataan hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Olemassa olevia lähtötietoja täydennetään eri tietolähteistä. Melu- ja välkevaikutukset mallinnetaan matemaattisesti. Maisemavaikutuksia arvioidaan karttatarkastelun, havainnekuvien ja näkyvyysalueanalyysien perusteella. Luontovaikutuksia arvioidaan luontoselvitysten pohjalta. Vesistö- ja liikennevaikutukset arvioidaan laadullisesti ja kuvataan sanallisesti. Selvitysten perusteella tehdään asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä. Lisäksi arvioidaan toiminnan riskejä ja esitetään toimenpiteitä haitallisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma on nähtävillä elo-syyskuussa 2024. YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat nähtävillä keväällä 2025. Tänä aikana pidetään nk. virallinen vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettely päättyy arviolta kesällä 2025, jolloin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Kaavaehdotukset ovat nähtävillä molemmista kunnissa vuoden 2026 keväällä. Kaavan hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan loppuvuoteen 2026. Jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan rakennuslupa, jonka lainvoimaiseksi tulon jälkeen voidaan aloittaa noin 1–2 vuotta kestävä rakentamisvaihe.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa järjestetään vuorovaikutustilaisuuksia, jossa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä.

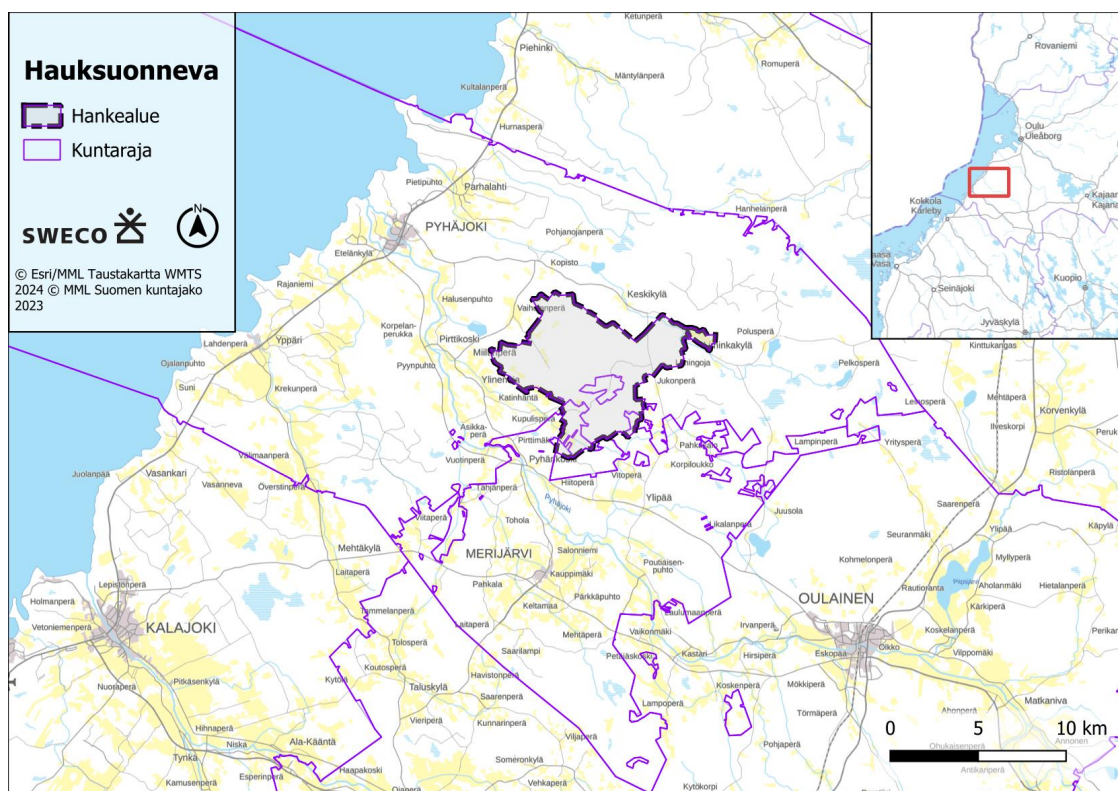
YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Näistä ilmoitetaan kuulutuksina sanomalehdissä sekä Pyhäjoen ja Merijärven kuntien virallisilla ilmoitustauluilla ja kirjastoissa. Aineistot ovat nähtävillä paperiversioina Pyhäjoen ja Merijärven kuntien virastoissa ja pääkirjastoissa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen aulapalveluissa. Lisäksi aineistot tulevat nähtäville sähköisesti Pyhäjoen ja Merijärven kuntien internet-sivustolle <https://www.pyhajoki.fi/vireilla-olevat-kaavat> ja <https://www.merijarvi.fi/index.php/asuminen-ja-rakentaminen/kaavoitus-ja-tontit> sekä ympäristöhallinnon YVA-hankesivuille <http://www.ymparisto.fi/hauksuonnevan-tuulivoima-YVA>. YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse (kirjaamo.pohjois-pohjanmaa@ely-keskus.fi), postitse (PL 86, 90101 Oulu) tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle (Veteraanikatu 1, 90130 Oulu).

1 Johdanto

Wpd Suomi Oy suunnittelee Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanketta Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueelle (kuva 2). Hankealueen pinta-ala on yhteensä noin 5 253 ha ja alueelle suunnitellaan enintään 64 tuulivoimalaa. Osana hanketta selvitetään mahdollisuuksia rakentaa aurinkovoima-alueita hankealueen sisällä. Aurinkovoimarakentamiseen käytettävä maa-ala olisi noin 153 hehtaaria.

Hauksuonnevan tuulivoimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Aurinkovoimalan enimmäisteho on noin 120 MWp käytettävästä paneeliteknologiasta ja teknisistä ratkaisuista riippuen. Tuulivoima-alueen osalta rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Aurinkovoimala-alueet tyypillisesti aidataan turvallisuuksista, mikä aiheuttaa rajoituksia maankäytölle.

Hankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. Tässä YVA-ohjelmassa esitetään tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisvaihtoehdot ja kerrotaan, miten ympäristövaikutukset tullaan selvittämään YVA-selostusvaiheessa. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa hankealueelle laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa. Hankkeen sijoituksessa kahden kunnan alueelle osayleiskaava tullaan hyväksymään kahdessa osassa: Pyhäjoen kunta hyväksyy Pyhäjoelle sijoittuvat osat hankealueesta, Merijärven kunta taas Merijärvelle sijoittuvat osat, koska kunnat voivat päättää vain oman alueensa maankäytöstä. YVA-menettelyn aikana valmistuvat selvitykset palvelevat myös alueen kaavoitusta.



Kuva 2. Hauksuonnevan hankealueen sijainti Pyhäjoen ja Merijärven kuntien rajalla.

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 7 e) mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tuulivoimalahankkeisiin, mikäli voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteenlaskettu kokonaisteho on vähintään 45 MW. Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnevan tuulivoimalahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on yli kymmenen.

Aurinkovoima ei kuulu tällä hetkellä suoraan YVA-laissa tarkasteltuihin hankkeisiin. Hauksuonnevan aurinkovoimahankkeen arvioitu enimmäisteho on yhteensä noin 120 MWp käytettävästä paneeliteknologiasta ja teknisistä ratkaisuista riippuen. Aurinkovoima-alueita suunnitellaan yhdessä tuulivoimahankkeen kanssa, joten aurinkovoima-alueita tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä osana hankekokonaisuutta.

YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

2.2.1 Arviointiohjelmavaihe

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäinen vaihe on YVA-ohjelmavaihe. Tämän vaiheen lopputuloksena syntyy YVA-ohjelma. YVA-ohjelmassa selvitetään hankkeen perustiedot ja vaikutusalue, esitetään toteutusvaihtoehdot, rajataan arvioitavat asiat ja arvioidaan hankkeen aikataulu.

YVA-menettely alkaa virallisesti, kun hankevastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-asetuksen mukaan arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
- 2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta vartenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;
- 3) tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
- 4) kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;
- 5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;
- 6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
- 7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
- 8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

2.2.2 Arviointiselostusvaihe

Arviointiohjelman sekä yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella laaditaan YVA-selostus. YVA-selostuksessa esitetään mm. YVA-ohjelman tiedot tarkistettuina, hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot, selvitys ympäristöstä ja hankkeen vaikutuksesta ympäristöön sekä ympäristövaikutusten ehkäisy, hankkeen vaihtoehdot ja niiden toteuttamiskelpoisuus, ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi, selvitys osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta arviointimenettelyn aikana sekä selvitys yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottamisesta.

YVA-selostuksessa hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset tunnistetaan ja perustellaan selkeästi. Vaikutuksia arvioitaessa myös lieventämistoimenpiteet otetaan huomioon. Alueen eri toimintojen mahdolliset yhteisvaikutukset huomioidaan vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa.

YVA-asetuksen mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
- 2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- 3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
- 4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
- 5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
- 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
- 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
- 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
- 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
- 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
- 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
- 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
- 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa,

ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;

14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;

15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä

16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen. Perusteltu päätelmä on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä päätelmä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen ja yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta. Se on myös kannanotto hankkeesta vastaavan ehdotukseen ja kertoo, onko yhteysviranomainen samaa mieltä hankkeesta vastaavan tekemästä arviosta.

Jos arviointiselostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, ettei yhteysviranomaisen ole mahdollista tehdä sen pohjalta perusteltua päätelmää, on arviointiselostusta täydennettävä (YVAL 24 §). Yhteysviranomaisen on ilmoitettava havaitsemastaan olennaisesta puutteellisuudesta hankkeesta vastaavalle ja esitettävä, miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä. Ensisijaisesti täydennystä pyydetään ennen arviointiselostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta myöhemmin, kuulemispalautteen yhteydessä, arviointiselostus kuulutetaan täydentämisen jälkeen uudestaan. Tämän jälkeen yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä täydennetystä arviointiselostuksesta.

2.2.3 Arviointimenettelyn päättyminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisella on velvollisuus varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa (YVAL 27 §). Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Jos arviointiselostuksen laatimisesta on kulunut aikaa, ovat ympäristöolosuhteet ja ympäristövaikutukset voineet muuttua olennaisesti tai hankesuunnitelma on voinut muuttunut niin paljon, ettei lupahakemuksessa esitettyä hanketta voida pitää enää samana hankkeena kuin arviointiselostuksessa on käsitelty. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Myös hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

2.2.4 YVA - ja osayleiskaavamenettelyjen yhteensovittaminen

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa laaditaan YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti osayleiskaava, jolla luodaan edellytykset tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamiselle. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden osalta.

Aurinkovoima-alueiden rakentaminen voi tarvita maankäyttö- ja rakennuslain 137 §:n mukaisen suunnittelutarveratkaisun, jossa harkitaan edellytykset rakennusluvan myöntämiselle.

Kaavan laatimisesta vastaavat Pyhäjoen ja Merijärven kunnat omilla alueillaan. Hankkeessa sovelletaan yhteensovitettua erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti rinnakkain, mutta kuitenkin erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kuulemista ja mielipiteiden esittämistä varten YVA-selostus ja kaavaluonnosasiakirjat kuulutetaan samanaikaisesti.

YVA-ohjelma on tavoitteena asettaa nähtäville samaan aikaan kaavoitusta koskevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) kanssa. YVA-selostus on tavoitteena asettaa samaan aikaan nähtäville kaavoituksen valmisteluvaiheen aineiston (sisältää kaavaluonnoksen) kanssa. Kaavoituksen ja YVA-menettelyn yleisötilaisuudet pyritään järjestämään yhdistetysti. YVA-menettelyn päätteeksi yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän, minkä jälkeen osayleiskaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville. Osayleiskaavoituksessa huomioidaan perustellun päätelmän kautta tullut palaute tarvittavilta osin. Osayleiskaavaehdotuksen nähtävilläolon ja palautteen käsittelyn jälkeen osayleiskaava viedään hyväksymiskäsittelyyn. Hyväksymiskäsittelyt tulee tehdä molemmissa kunnissa erikseen siten, että kunta hyväksyy oman alueensa osayleiskaavaosuuden. Mikäli osayleiskaavoitus etenee tavoiteaikataulussa, rakennuslupien haku on mahdollista osayleiskaavan saatua lainvoiman ja rakentaminen voisi alkaa keväällä 2027.

Osayleiskaavaa laadittaessa selvitetään tarpeellisessa määrin suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset tehdään koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n velvoite kaavan vaikutusten selvittämisestä. Osayleiskaavan vaikutusten arviointi tulee perustumaan pääosin YVA-menettelyn tuloksiin. Hankkeen sijoittuessa kahden kunnan alueelle osayleiskaava tullaan hyväksymään kahdessa osassa: Pyhäjoen kunta hyväksyy Pyhäjoelle sijoittuvat osat hankealueesta, Merijärven kunta taas Merijärvelle sijoittuvat osat, koska kunnat voivat päättää vain oman alueensa maankäytöstä.

2.3 Osapuolet

2.3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii wpd Suomi Oy ja yhteyshenkilöinä toimii hankekehityspäällikkö Riikka Hietala.

2.3.2 Yhteysviranomainen

YVA-yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta ja antaa YVA-lain mukaisen lausunnon YVA-ohjelmasta sekä perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Yhteysviranomainen vastaa myös YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä ja kerää kirjalliset lausunnot ja mielipiteet sekä YVA-ohjelmasta että YVA-selostuksesta.

2.3.3 YVA-konsultti

YVA-konsultti vastaa tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta selvittämisestä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa YVA-konsulttina toimii Sweco Finland Oy, jonka yhteyshenkilöinä toimivat projektipäällikkö Jatta Salmi 30.6.2024 asti ja Sanna-Mari Vanhanen 1.7.2024 alkaen.

2.3.4 YVA-menettelyn työryhmän pätevyys

Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuvat seuraavat asiantuntijat (taulukko 1):

Taulukko 1. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Jatta Salmi	YVA-menettelyn projektipäällikkö 30.6.2024 asti, liikennevaikutukset, vaikutukset viestiyhteyksiin ja turvallisuuteen	FM (ympäristötiede) 2000	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta, erityisesti ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista. Toiminut YVA-projektipäällikkönä useissa tuulivoimahankkeissa.
Sanna-Mari Vanhanen	YVA-menettelyn projektipäällikkö 1.7.2024 alkaen.	DI (ympäristötekniikka) 2014	Noin 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana YVA-menettelyissä sekä kiertotalous- ja ympäristöprojekteissa.
Johanna Lehto	Kaavoituksen projektipäällikkö, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	FM (suunnittelu-maantiede) 2002	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Vastannut useiden YVA- ja kaavahankkeiden SVA-arvioinneista. Kaavanlaatijan pätevyys (FISE), YKS-675.
Juho Ali-Tolppa	Melu- ja välkevaikutukset, havainnekuvat	DI (Ympäristötekniikka 2021)	Noin 4 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useammassa YVA-hankkeessa melu- ja välkevaikutusten arvioinnissa sekä havainnekuvien tekijänä.
Ossi Jalonen	Liikennevaikutukset	DI (Maankäytön suunnittelu ja liikennetekniikka) 2023	Noin 3 vuoden kokemus liikennealalta liikennesuunnitteluun liittyvistä tehtävistä.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Kaisa Winblad	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	TkT 2012, arkkitehti 2002	Noin 15 vuoden työkokemus rakennettuun kulttuuriympäristöön ja kulttuurimaisemaan liittyvästä tutkimuksesta ja selvityksistä. Yli 6 vuoden kokemus kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä.
Lise-Lotte Flemming	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun	FM (biologia)	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Viime vuodelta kokemusta mm. direktiivilajien selvityksistä, Natura-arvioista ja luontovaikutusten arvioinnista YVA-hankkeissa.
Atte Lindqvist	Linnustovaikutukset	FM (Ympäristö- ja meribiologia)	Noin seitsemän vuoden kokemus ympäristöalalta.
Jaakko Leppänen	Pinta- ja pohjavesivaikutukset	FT (ympäristötiede) 2019	Noin 14 vuoden työkokemus makeisiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä.
Iina Männistö	Maa- ja kallioperävaikutukset	M.Sci. (Environmental Geoscience) 2023	Vajaan vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa YVA-menettelyissä asiantuntijana tai paikkatietovastaavana.
Tiina Mönkäre	Luonnonvarojen hyödyntäminen	TkT (ympäristötekniikka) 2018, DI 2011	Noin 13 vuoden työkokemus ympäristötekniikan alalta. Ollut mukana useissa tuulivoima-YVA-hankkeissa sekä erilaisissa ympäristötekniikan ja kiertotalouden tutkimus- ja selvitystöissä.
Essi Tanskanen	Projektikoordinaattori, ilmastovaikutukset, paikkatietoaineistot	FM (ympäristötiede) 2020, KTM (corporate environmental management) 2020	Noin neljän vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa tuulivoima-YVA-hankkeissa ja arvioinut ilmastovaikutuksia, sekä toiminut koordinaattorina ja paikkatietovastaavana.
Mika Manninen	Laadunvarmistus	M.Sc. (ympäristötekniikka) 2005, ympäristösuunnittelija AMK 2001	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 50 YVA-menettelyssä projektipäällikkönä, liikenne- ja ilmastovaikutusten arvioinnissa sekä laadunvarmistajana.

2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

YVA-menettelyssä paitsi arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset mutta myös lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovatkin keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-lain mukaan (17 § ja 20 §) yhteysviranomaisen on huolehdittava siitä, että arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelystä virallisesti kuuluttamalla arviointiohjelman ja

arviointiselostuksen. Yhteysviranomaisen on varattava hankkeen vaikutusalueen kunnille tilaisuus antaa lausuntonsa näistä asiakirjoista. Mielipiteet ja lausunnot on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä tai erillisenä ilmoituksena. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla toimijoilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Yleisöllä on mahdollisuus tutustua YVA-menettelyn aineistoihin ennakolta internetissä.

Hankkeen vaikutusalueen ihmiset sekä muut sidosryhmät ovat erittäin tärkeässä roolissa YVA-menettelyn aikana, koska he tuntevat hyvin alueen ominaispiirteet ja merkityksen, ja ovat täten erittäin tärkeä tietolähde ja selvityksen tukiverkosto.

Seuraavassa kuvassa 3 on yleistäen esitetty YVA-hankkeen olennaiset osapuolet. Kunkin hankkeen keskeiset osapuolet määrittyvät tapauskohtaisesti hankkeen sisällön, vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten merkittävyyden mukaan. Osapuolten välinen avoin ja rakentava vuorovaikutus on tärkeää YVA-menettelyn onnistumisen kannalta.



Kuva 3. Osapuolet YVA-hankeissa.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakoneuvottelu 19.4.2024. Ennakoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Neuvotteluun osallistuivat hanketoimijan ja YVA-konsultin lisäksi YVA-yhteysviranomaisen ja muiden viranomaistahojen edustajia.

Kaavaan liittyen pidetään viranomaisneuvottelut maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti. Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestetään ennen valmisteluvaiheen kuulemistä, toinen viranomaisneuvottelu tarvittaessa ehdotusvaiheen kuulemisen jälkeen. Lisäksi voidaan tarvittaessa järjestää kaavoitusta koskevia työneuvotteluja.

Hankkeelle on perustettu seurantaryhmä, joka kokoontuu kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Seurantaryhmän tarkoituksena on edistää tiedonkulkua eri tahojen välillä. Seurantaryhmä seuraa YVA-menettelyn kulkua ja kommentoi YVA:n sisältöä. Ensimmäinen kokous oli 10.6.2022 ja toinen kokous järjestetään selostusvaiheessa. Seurantaryhmään oli kutsuttu seuraavat tahot hankevastaavan ja konsultin lisäksi (ensimmäiseen kokoukseen osallistuneet tahot on lihavoitu):

- **Pohjois-Pohjanmaan ELY**
- Museovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Metsähallitus, luontopalvelut
- Väylävirasto
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Puolustusvoimien logistiikkalaitos
- Suomen Metsäkeskus
- Luonnonvarakeskus Luke
- Ilmatieteen laitos
- Fingrid Oyj
- Digita Oy
- Suomen Turvallisuusverkko Oy
- DNA Oy
- Elisa Oyj
- TeliaSonera Finland Oyj
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Kalajoen kaupunki
- Pyhäjoki
- Raahen kaupunki
- **Merijärven kunta**
- Oulaisten kaupunki
- Alavieskan kunta
- Pyhäjoen Metsästysseura.
- Parhalahden Metsästäjät.
- Pirttikosken Metsästysseura.
- Pyhäjoen Metsästysseura Tarmo
- Yppärin Erämiehet
- Merijärven metsästäjät
- Pyhäjoen kotiseutuyhdistys
- Yppärin kyläyhdistys
- Raahen seudun riistanhoitoyhdistys
- Pyhäjoen yrittäjät
- MTK Pyhäjoki
- **MTK Merijärvi**
- Kalaputaan kylätoimikunta
- Merijärven Kotiseutuyhdistys
- Metsänhoitoyhdistys Pyhäjoen toimisto
- **Pyhäjoen vesistö ry**
- **Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto ry**
- Raahen alueen lintuharrastajat Surnia ry
- Raahen Seudun luonnonystävät RaSLY
- **Pyhäjokialueen luonnonsuojeluyhdistys**
- **Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri**
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Mehtäkylän Kyläyhdistys ry
- Pyhäkosken kyläyhdistys

Ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokouksessa nousivat esille mm. yhteisvaikutusten huomiointi ja pintavesiasiat, ja niistä vaikutukset Oravisjärven luonnonravintolammikkoon. Hanketoimija on tiedostanut, että hankealue on haastava vesienhallinnan kannalta ja ottaa Oravisjärven tilanteen vakavasti.

2.5 Asiakirjojen nähtävillä olo ja kuuluttaminen

Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin ja yleiskaavoituksen vaiheista, nähtävillä asettamisista ja yleisötilaisuuksista tiedotetaan seuraavilla tavoilla:

- Kuulutuksina sanomalehdissä
- Pyhäjoen ja Merijärven kunnan virallisilla ilmoitustauluilla
- YVA-menettelyn osalta ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla:
<http://www.ymparisto.fi/hauksuonnevan-tuulivoima-YVA>
- Pyhäjoen kaavoituksen osalta kunnan internet-sivustolla:
<https://www.pyhajoki.fi/vireilla-olevat-kaavat>
- Merijärven kaavoituksen osalta kunnan internet-sivustolla:
<https://www.merijarvi.fi/index.php/asuminen-ja-rakentaminen/kaavoitus-ja-tontit>

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusajankautena. Aineistot ovat nähtävillä paperiversioina Pyhäjoen ja Merijärven kuntien virastoissa ja pääkirjastoissa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen aulapalveluissa. Lisäksi aineistot tulevat nähtävillä sähköisesti edellä mainituille verkkosivuille. YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse (kirjaamo.pohjois-pohjanmaa@ely-keskus.fi), postitse (PL 86, 90101 Oulu) tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle (Veteraanikatu 1, 90130 Oulu).

3 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

3.1 Hankkeen teknistaloudellinen tausta

Hauksuonneva on alun perin tunnustettu potentiaalisena tuulivoima-alueena Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa 2022 (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022a). TUULI-hanke toteutettiin uutta Energia- ja ilmastovaihejakson varteen. TUULI-hankkeessa Hauksuonnevan tuulivoimarakentamista puolsivat Pyhäkosken tuulivoima-alueen laajentamismahdollisuus, metsätalous alueen päämaankäyttömuotona, voimajohdon läheisyys sekä melko tiheä tieverkosto. Alueen tuulivoimarakentamista rajoittaviksi tekijöiksi katsottiin asutuksen läheisyys, sijainti arvokkaan maisema-alueen läheisyydessä, lähistön luonnonsuojelualueet, sijainti susireiirillä sekä alueen virkistysarvot.

Hauksuonnevan alueen maanomistajat ovat sittemmin ryhtyneet ja aloittaneet valitun maanomistajaryhmän toimesta etsimään alueelle sopivaa hankekehittäjää. Maanomistajaryhmä antoi Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kalalle toimeksiannon kilpailuttaa alueen maanvuokrasopimusta. Prosessin päätteeksi Wpd Suomi Oy valikoitui hankekehittäjäksi alkukeväästä 2023.

Wpd Suomi Oy aloitti hankkeen esisuunnittelun heti tarjouskilpailun päätyttyä. Yhtiö on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut omana näkemyksenään, että alue soveltuu hyvin tuulivoimatuotantoon. Selvitykset perustuvat toistaiseksi pääosin avoimesti saatavilla oleviin aineistoihin sekä alustaviin mallinnuksiin. Hankealueella ei ole näiden aineistojen perusteella tuulivoimaa estäviä toimintoja, kuten laajoja luonnonsuojelualueita. Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti, samanaikaisesti huomioiden hankealueen ympäristöä sekä lähialueiden asutusta. Tuulivoimalat pyritään sijoittamaan lähtökohtaisesti maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa. On huomioitava, että tuulivoimaloiden sijoittelu voi muuttua hankkeen edetessä tietojen karttuessa.

Aurinkovoima-alue tuli mukaan maanomistajien aktiivisuuden johdosta. Aluerajauksessa haluttiin säästää puustoa ja aurinkovoima-alue sijoittuu suurimmaksi osaksi maatalouskäytössä olleille kiinteistöille. Peltojen sijainti on maanviljelijöille epäedullinen ja ne haluttiin luovuttaa aurinkovoimatuotantoon.

Wpd Suomi Oy:n näkemyksen mukaan Hauksuonnevan hankkeen toteuttaminen on taloudellisesti kannattavaa. Alueella on riittävät tuuliresurssit, se on laaja ja tuulivoimaloita on sen myötä mahdollista sijoittaa alueelle huomattava määrä. Sähkön siirto on toteutettavissa kohtuullisen lyhyillä ilmajohtovaihtoehtojilla ja liitettävissä valtakunnan verkkoon. Wpd Suomi Oy katsoo myös, että hankkeen toteutettavuus edellyttää paikallisten asukkaiden hyväksyntää. Hankealueen maanomistajista valtaosa on allekirjoittanut jo nyt YVA-ohjelmavaiheessa maanvuokrasopimuksen ja vastaanotto paikallisissa tilaisuuksissa on ollut toistaiseksi myönteistä. Molemmissa hankekunnissa on hyväksytty kaavoitusaloitteet, mikä kertoo päättäjien positiivisesta suhtautumisesta hankkeeseen. Sen lisäksi, että wpd Suomi Oy haluaa olla osaltaan toteuttamassa Suomen ilmastotavoitteita, yhtiö haluaa olla yksi johtavista ja vastuullisimmista hankekehittäjistä ja merkittävistä tuulivoiman omistajista Suomessa.

3.2 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

Uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta on Suomessa yli 40 prosenttia. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian (taulukko 2) mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Tuulivoimalla tuotetaan uusiutuvaa energiaa, hankkeen kasvihuonekaasutase on negatiivinen ja ilmastovaikutus positiivinen, eli hanke vähentää toteutuessaan Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Korvaamalla nykyistä sähköntuotantoa tuulivoimalla voidaan samalla vähentää riippuvuutta fossiilista polttoaineista. Toisaalta sähkön kysynnän arvioidaan kasvavan Suomessa merkittävästi lähitulevaisuudessa ja voi olla, että hankkeen tuottamalla sähköllä ei varsinaisesti korvata muuta sähköntuotantoa. Tällöin energian tuotannolla vastataan kuitenkin lisääntyneeseen energiantarpeeseen.

Ilmastonmuutos on yksi suurista globaaleista ympäristöongelmista. Ihminen on toiminnallaan voimistanut luontaista kasvihuoneilmiötä ja nopeuttanut maapallon lämpenemistä. Maapallon lämpötilan on eri skenaarioiden mukaan ennustettu nousevan tällä vuosisadalla 1,4–5,8 astetta. Lämpötilan nousu ei jakaudu tasaisesti, vaan skenaarioiden mukaan lämpötila nousee voimakkaammin pohjoisen pallonpuoliskon korkeilla leveysasteilla. Lisäksi ilmastonmuutos mm. sulattaa jäätiköitä ja mannerjäitä, nostaa merenpintaa, lisää tai voimistaa äärimmäisiä sääilmiöitä kuten tulvia ja kuivuuskausia, vaikuttaa satoihin sekä vähentää luonnon monimuotoisuutta.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ulottuvat ympäristöön, talouteen, ihmisten terveyteen ja sosiaalisiin olosuhteisiin. Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen ei ole enää mahdollista, mutta ilmastonmuutosta on mahdollista hidastaa. Mikäli hillintätoimiin ryhdytään tehokkaasti, eivät muutoksista aiheutuvat vahingot ehdi kasvaa ylitsepääsemättömiksi, ja sopeuttamistoimet ovat helpommin ja taloudellisemmin toteutettavissa.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu) eli ns. RED II annettiin 11. päivänä joulukuuta 2018 ja se on saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä viimeistään 30. päivänä kesäkuuta 2021. RED II:ssä säädetään sitovasta unionin yleistavoitteesta, jonka mukaan uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 32 prosenttia unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Jäsenvaltioiden on asetettava kansalliset panoksensa unionin yleistavoitteen saavuttamiseksi osana jäsenvaltioiden yhdenmetyt kansallisia energia- ja ilmastosuunnitelmia hallintomalliasetuksessa (EU) 2018/1999 vahvistetun hallintoprosessin mukaisesti. Suomi on ilmoittanut tavoittelevansa vähintään 51 %:n uusiutuvan energian osuutta vuonna 2030 (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020).

Lokakuussa 2023 julkaistiin RED III direktiivi, jossa uusiutuvan energian yleistavoitetta nostettiin nykyisestä 32 prosentista 42,5 prosenttiin. Tällöin Suomen pitäisi ylittää 60 prosentin tasoon. Kyse ei kuitenkaan ole tässä vaiheessa sitovasta jäsenmaakohtaisesta tavoitteesta. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023.)

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Kaikkiaan Suomessa oli vuoden 2023 lopussa 1 601 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, joiden kokonaiskapasiteetti oli 6 946 MW. Tuulivoimalat tuottivat vuonna 2023 sähköä 14,4 TWh, joka kattoi 18,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 18,5 prosenttia sähköntuotannosta. Uusia voimaloita rakennettiin vuoden aikana 212 kappaletta (1 278 MW) ympäri Suomea. Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan vuodelle 2024 ennustetaan noin 1000 MW:n lisäystä ja vuodelle 2025 1 500 MW:n kasvua. (Tuulivoimayhdistys, 2024 b) Jo tehtyjen investointipäätösten perusteella tiedetään, että tuulivoima tulee kasvamaan Suomen suurimmaksi sähköntuotantomuodoksi tällä vuosikymmenellä. (Tuulivoimayhdistys, 2024 c).

Taulukko 2. Ohjelmat ja strategiat.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastopöytäkirja	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylity.
Pariisin ilmastopöytäkirja	Säilyttää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
EU:n Fit for 55 -ilmastopaketti	14.7.2021 julkaistu laaja säädöshanketapaketti, jonka tavoitteena on vähentää EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Syyskuussa 2023 hyväksytyssä tavoitteessa uusiutuvien energianlähteiden osuus olisi 42,5 % vuoteen 2030 mennessä. EU-maita kannustetaan pyrkimään jopa 45 % osuuteen.
EU:n energiatehokkuustavoite vuodelle 2030	Kesäkuussa 2023 päivitettyssä lainsäädännössä tavoitteena on vähentää EU:n energian loppukulutusta 11,7 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuodelle 2030. Tämä tavoite täydentää Fit for 55 -pakettia.
Ilmastolaki (423/2022)	Heinäkuussa 2022 voimaan tullut uudistettu ilmastolaki säätää ilmastopolitiikan suunnittelua, seurantaa sekä kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.
Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) (2020)	Suunnitelman tarkoituksena on linjata päästökaupan ulkopuolisen sektorin toimenpiteet, joilla saavutetaan EU:n Suomelle asettama päästötavoite 2030 ja hallitusohjelman (2020) mukainen hiilineutraaliustavoite 2035.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelma 2030 (KISS2030) (hyväksytty 15.12.2022)	Suunnitelma sisältää ilmastomuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun, sopeutumistyön vision, kolme päämäärää sekä teemoihin jaoteltuja tavoitteita.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (valmistunut 30.6.2022)	Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2022 laatimassa strategiassa linjataan toimia, joilla Suomi saavuttaa EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä 60 % vuoteen 2030 mennessä ja vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoitteen.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) (8.7.2022)	Suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestävälle käytölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen talouden kestävä perusta vuonna 2035.

3.3 Hankkeen alueellinen merkitys

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa vuosille 2022–2025 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b) yhtenä sisältökärkenä on uusiutuvan energian kuten tuuli- ja aurinkovoimatuotannon ja varastoinnin edistäminen maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Tällä hetkellä Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja alueella tuotetaan noin 40 % Suomen tuulivoimasta. Tuulivoiman nopean kasvun vuoksi maakuntaohjelman tavoitteena onkin edistää tuulivoimakapasiteetin kasvua kestävästi. Tätä tavoitetta edistettiin myös Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa 2022 (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022a). Myös Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan mukisesti Pohjois-Pohjanmaa on jatkossakin uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian maakunta, jossa fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään mm. tuulivoimarakentamisella (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021a). Pyhäjoen kuntastrategiassa tuulivoima mainitaan ja tuulivoimahankkeiden kerrotaan vahvistavan kunnan verotulopohjaa (Pyhäjoki 2022).

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tavoitteena on rakentaa enintään 64 tuulivoimalaa sekä yhteensä 153 ha aurinkovoima-alue, jotka tuottavat uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin. Tuuli- ja aurinkovoimahanke on tarkoitus perustaa Pyhäjoella ja Merijärvellä sellaiselle alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Hanke ei saa valtion tukia. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja Pyhäjoen ja Merijärven kuntiin ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille. Pyhäjoen ja Merijärven kunnat eivät joudu investoimaan hankkeen infraan.

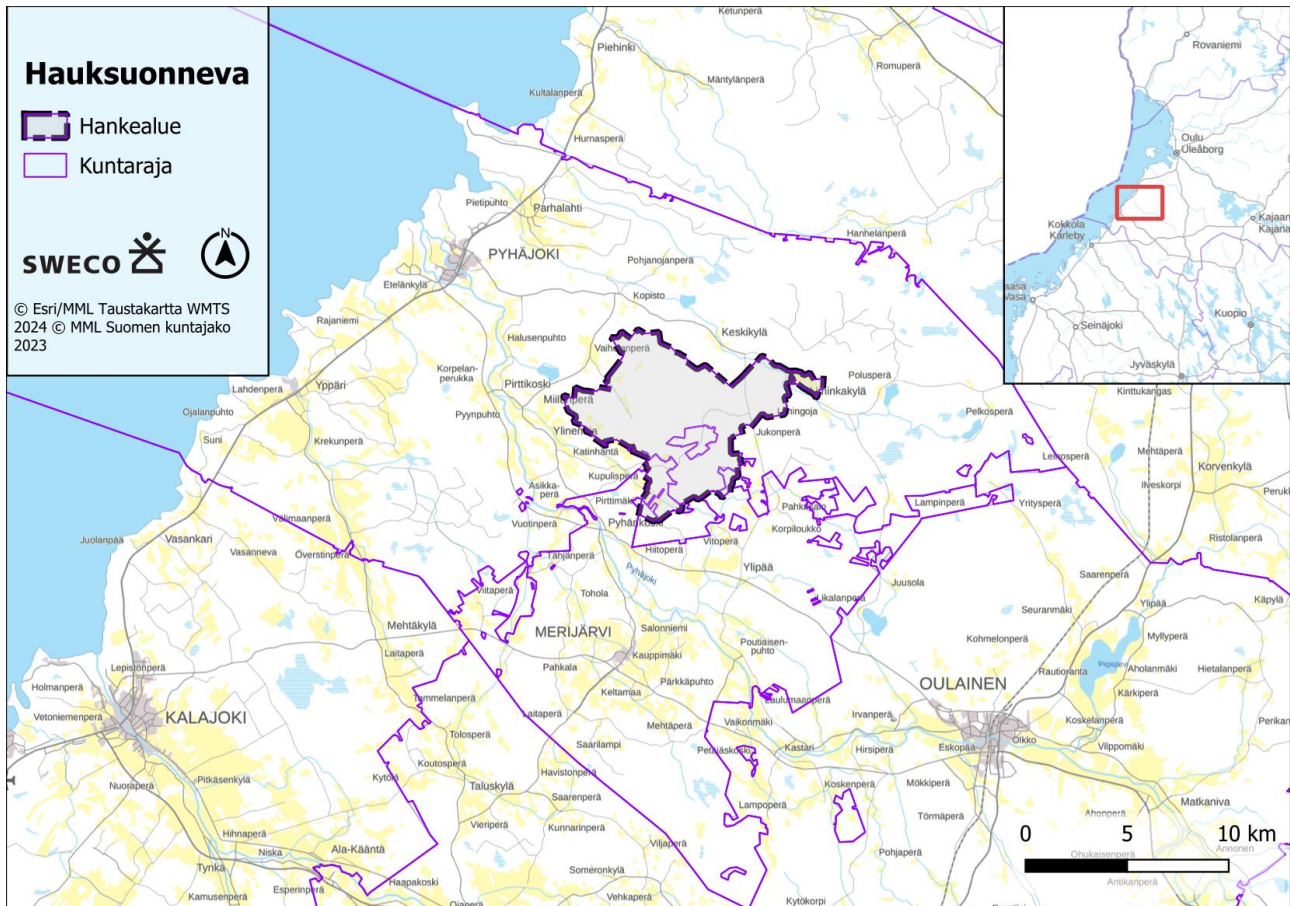
4 Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot

4.1 Hankkeen kuvaus

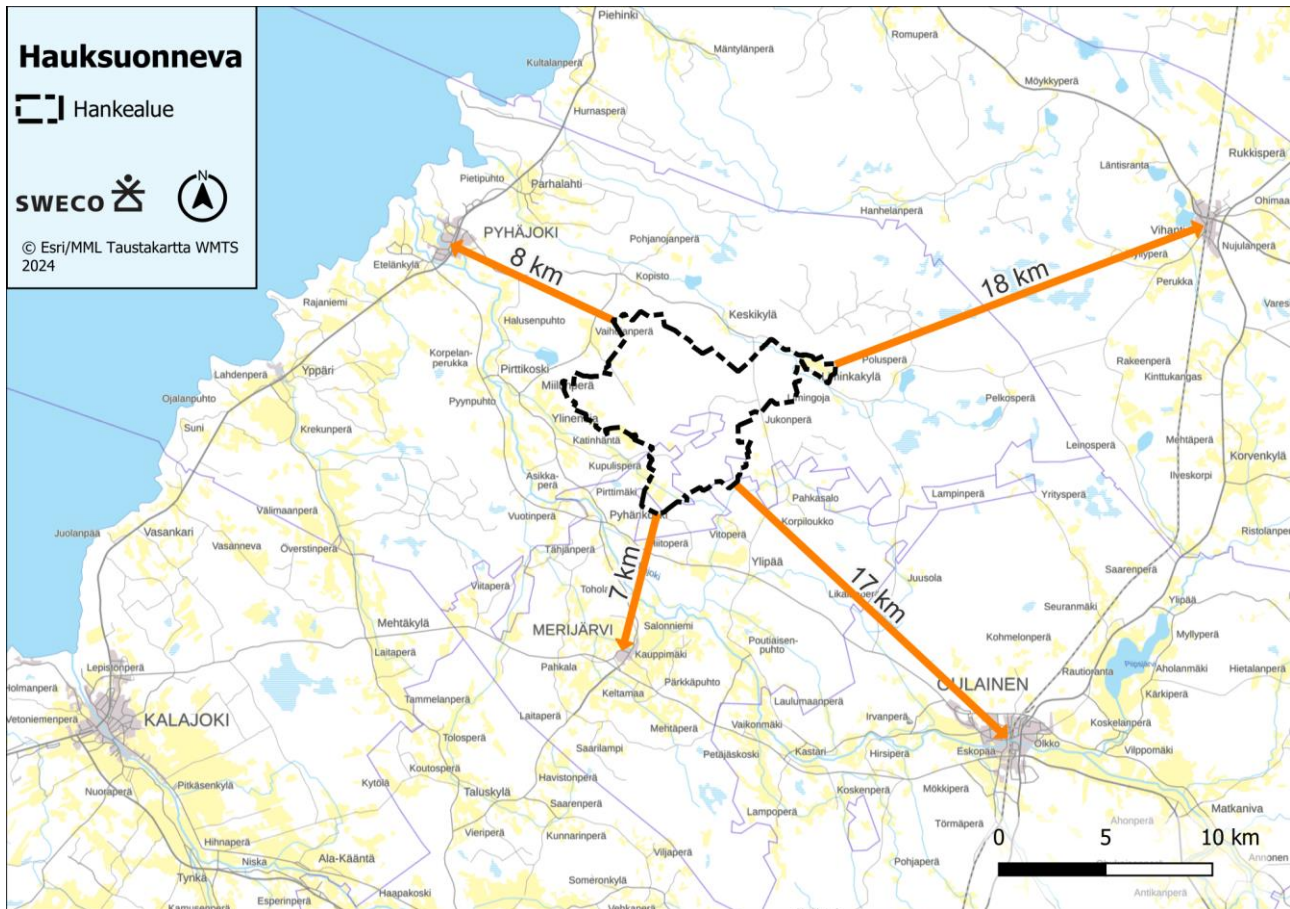
Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa suunnitellaan enintään 64 voimalan tuulivoima-alueita, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä.

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa, Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella (kuva 4). Suunnittelualueen koko pinta-ala on 5 253 ha, josta noin 153 ha on suunniteltu aurinkovoima-alueeksi ja loput tuulivoima-alueeksi. Pyhäjoen keskustaajama sijaitsee

noin 8 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen luoteispuolella. Merijärven taajamaan etäisyyttä on lähimmillään noin 7 kilometriä ja Oulaisten taajamaan noin 17 kilometriä (kuva 5).



Kuva 4. Hauksuonnevan hankealueen sijainti Pyhäjoen ja Merijärven kuntien rajalla.



Kuva 5. Etäisyydet Hauksuonnevan hankealueelta läheisiin kuntakeskuksiin.

4.2 Vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-menettely edellyttää, että hankkeessa esitetään erilaisia toteuttamisvaihtoehtoja vertailuaselman mahdollistamiseksi. Tuulivoimahankkeissa tämä on perinteisesti tarkoittanut eri määriä voimaloita. Hauksuonnevan hankkeessa on tehty tuulioptimointimallinnuksia, joilla mallinnetaan voimaloiden optimaalista sijaintia suhteessa vallitseviin päätuulensuuntiin, toisiinsa ja maastonmuotoihin. Tuulioptimoidun sijaintimallin jälkeen voimaloiden sijoittelua tarkastellaan kartalla ja tarvittaessa muokataan sijoittelua rakennettavuuden perusteella. Tässä vaiheessa ei vielä tehdä maastotarkastuksia, joten viime kädessä paikalliset olosuhteet maastossa määrittävät maaperän rakennettavuuden ja voimalan tarkan sijoittelun. Muita sijoitteluun vaikuttavia tekijöitä ovat mm. alustavat melu- ja väkemanninnukset, luonnon- ja maisema-arvot sekä asutus.

Hankkeen maksimivaihtoehto on muodostettu muokatun tuulioptimoidun sijaintimallin perusteella. Lisäksi maksimivaihtoehdossa on otettu huomioon myös asutuksen sijoittuminen, maisema ja muita seikkoja. Minimivaihtoehto on muodostettu siten, että mukana ovat vain energia- ja ilmastovaihe- ja maastotarkastusvaiheen tv-alueen sisälle sijoittuvat voimalat. Koska maksimi- (64) ja minimivaihtoehtojen (35) välillä on suuri ero voimaloiden määrässä, päätettiin muodostaa vielä siltä väliltä oleva vaihtoehto eli 49 voimalaa. Tähän keskimmäiseen vaihtoehtoon valittiin voimalat siten, että aluerajaus supistuu ja esimerkiksi maksimivaihtoehdossa Pahkasalontien itäpuolelle sijoitetut voimalat jäävät pois. Pienemmän voimalamäärän sisältävät vaihtoehdot on muodostettu poistamalla maksimivaihtoehtosta voimaloita, mutta voimalapaikkoja ei ole eri vaihtoehtojen välillä muuteltu. Kaikissa voimaloiden sijoitteluvaihtoehdoissa toteutuu kuntien edellyttämä kahden kilometrin suojaetäisyys asutukseen ja 500 metrin etäisyys kaava-alueenajaan. Kaava-

alue on siis rajattu varsin laajana ja kaikille kaava-alueen maanomistajille on tarjottu maanvuokrasopimusta. Aurinkovoima-alue on mukana kaikissa eri hankevaihtoehtoissa ja sen toteutuminen edellyttää tuulivoima-alueen rakentumista.

Sähkön siirron vaihtoehdot on muodostettu Fingrid Oyj:n osoittamien liityntäpisteiden perusteella. Valkeuden sähköasema on todennäköinen liityntäasema, jolloin voimajohtoa rakennetaan vain hankealueen sisälle olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Hankkeen YVA-menettelyyn on otettu mukaan myös sähkönsiirtovaihtoehto Hanhelan sähköasemalle kaiken varalta, vaikka se ei ole todennäköinen liityntäpiste. Aurinkovoima-alue liitetään hankealueen sisäiselle sähköasemalle maakaapelilla. Sähkön siirron vaihtoehdot ovat alustavia suunnitelmia, jotka tarkentuvat YVA-menettelyssä tehtävien selvitysten ja kuulemisten perusteella. Reittien muodostamiseen vaikuttavat mm. suojelualueet, lajihavainnot, rakennettavuus, topografia ja asutuksen sijoittuminen. YVA-selostuksessa tarkastellaan eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta ja verrataan vaihtoehtoja tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta (VE0).

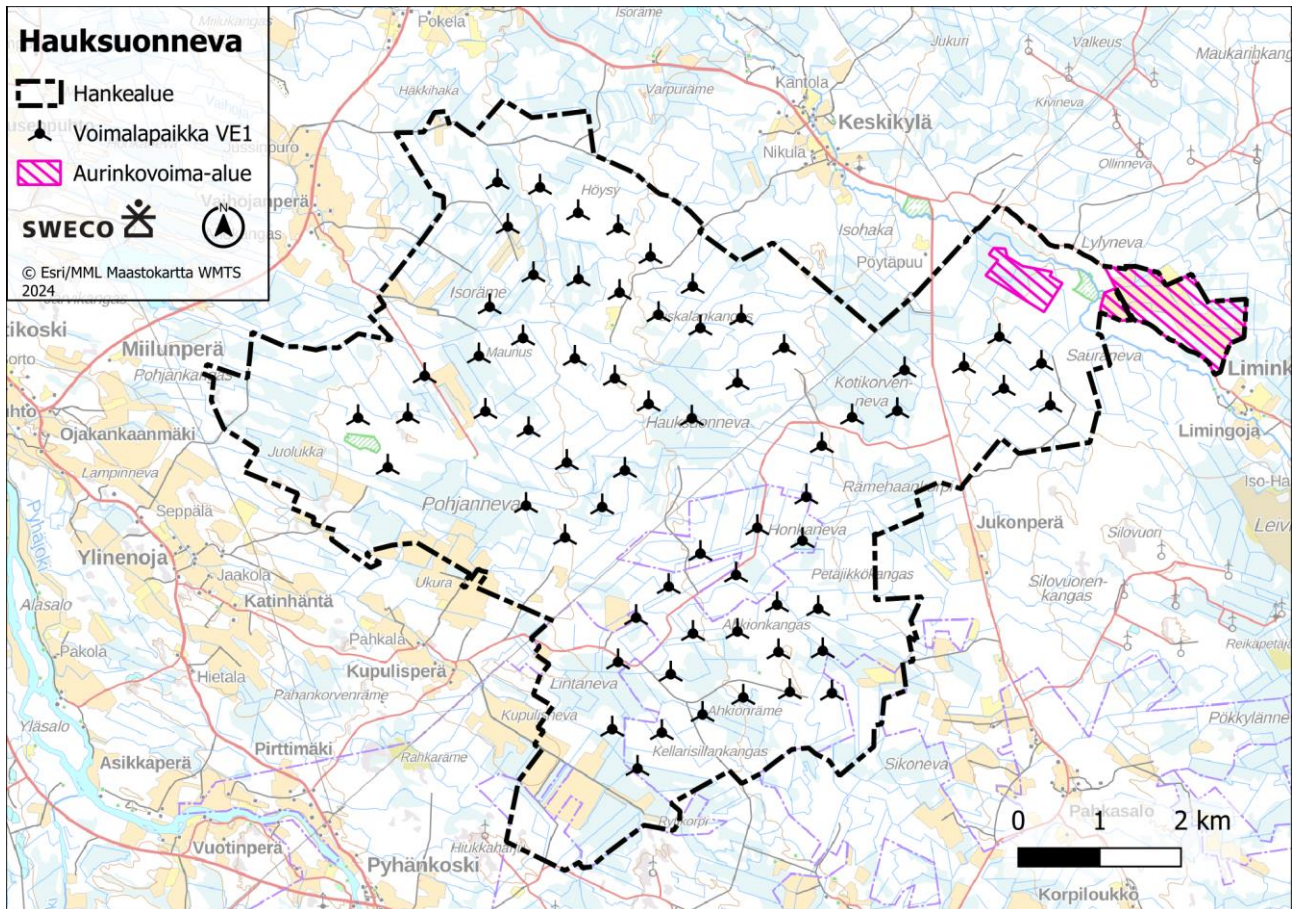
4.3 Hankkeen vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia alustavia vaihtoehtoja (VE):

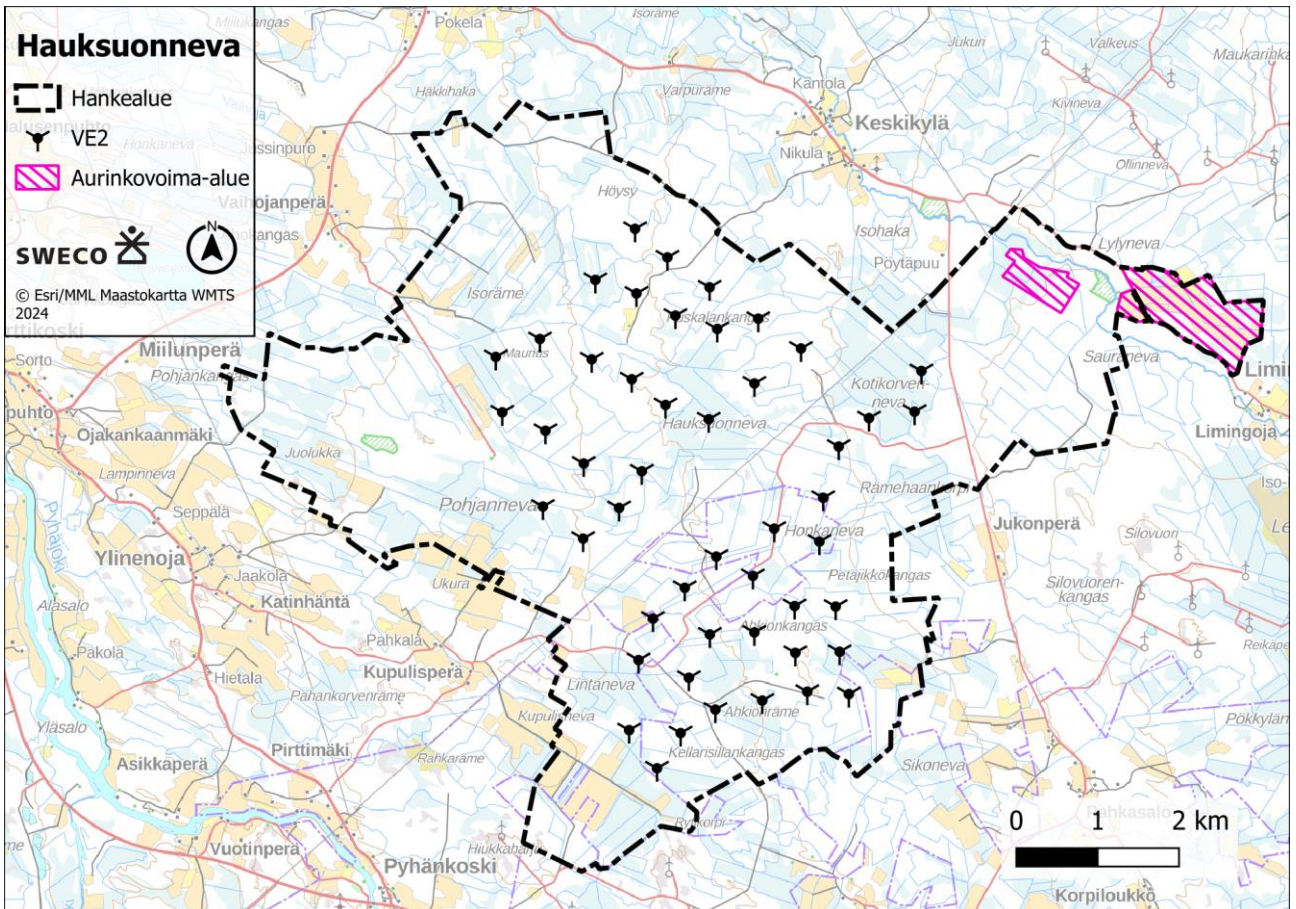
- VE0: Tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 64 voimalan hanke + aurinkovoima
- VE2: Toteutetaan 49 voimalan hanke + aurinkovoima
- VE3: Toteutetaan 35 voimalan hanke + aurinkovoima

Aurinkovoiman tuotantoalueet sijoittuisivat hankealueen koillisosaan, kahdelle erilliselle alueelle. Alueista itäisempi sijoittuu käytöstä poistuville pelloille. Aurinkovoimarakentamiseen käytettävä maa-ala olisi arviolta enintään 153 hehtaaria. Aurinkovoima-alueiden tarkasteluvaihtoehdot tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä.

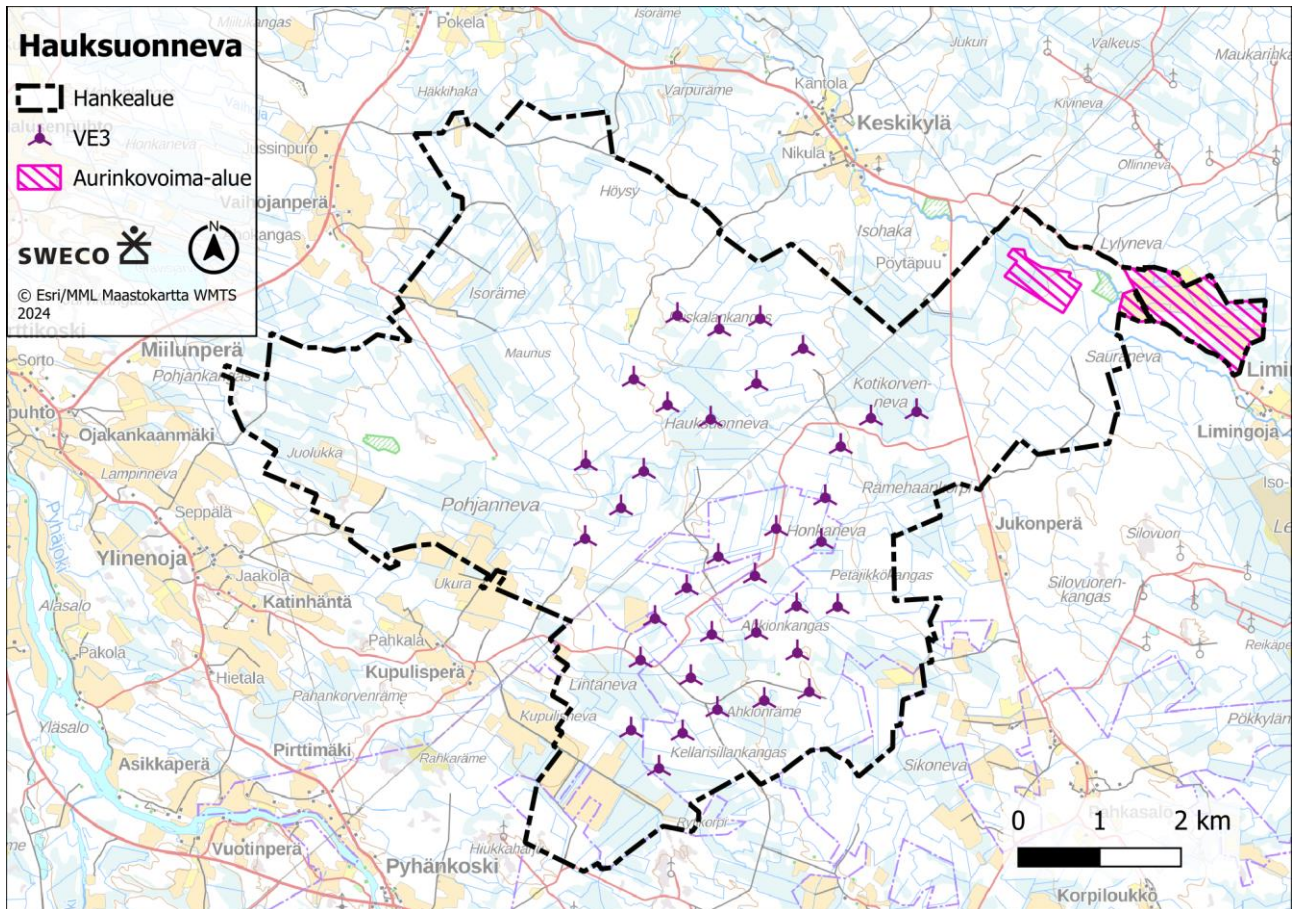
Voimalapaikkojen ja aurinkovoima-alueiden suunnitellut alustavat sijainnit kartalla on esitetty kuvissa 6 ja 7 sekä suuremmassa koossa raportin karttaliitteessä 2. Molempien vaihtoehtojen alustavassa tuulivoimalasijoittelussa on huomioitu muun muassa Pyhäjoen ja Merijärven kuntien periaatelinjaus, että voimaloista tulee olla 2 km etäisyys asutukseen ja 500 m etäisyys kaava-alueen rajaan. Lisäksi sijoittelussa on huomioitu alustavien melumallinnusten tulosten perusteella, että melun ohjearvot alittuvat asuin- ja lomarakennusten kohdalla. YVA-menettelyn edetessä tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueiden sijoittelua tarvittaessa muutetaan selvitysten ja mallinnusten tulosten perusteella.



Kuva 6. Alustava voimalasijoittelu VE1 (64 voimalan hanke). Aurinkovoiman tuotantoalueet sijoittuvat hankealueen koillisosaan, kahdelle erilliselle alueelle.



Kuva 7. Alustava voimalasijoittelu VE2 (49 voimalan hanke). Aurinkovoiman tuotantoalueet sijoittuvat hankealueen koillisosaan, samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1.



Kuva 8. Alustava voimalasijoittelu VE3 (35 voimalan hanke). Aurinkovoiman tuotantoalueet sijoittuvat hankealueen koillisosaan, samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1.

4.4 Sähkönsiirron vaihtoehdot

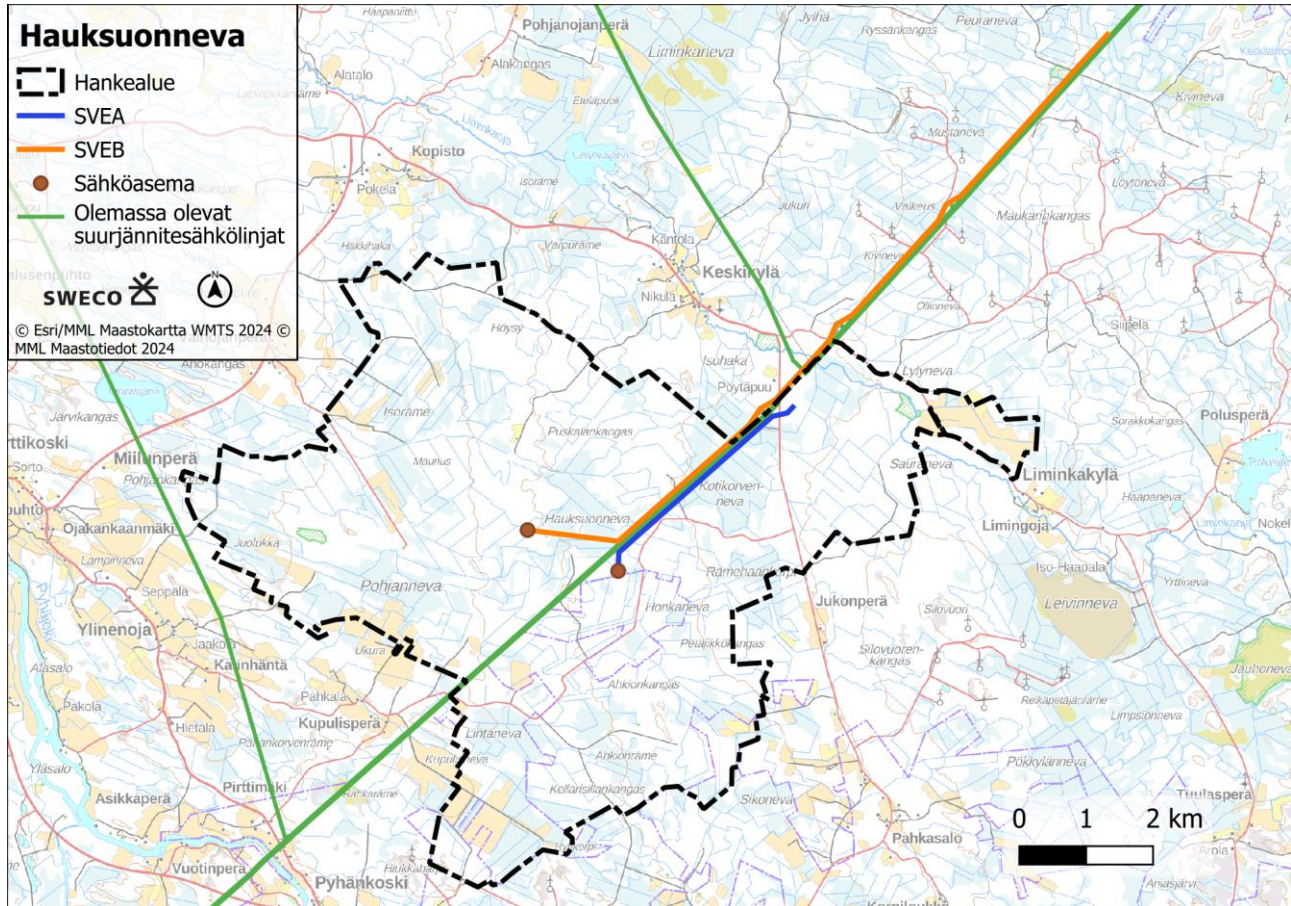
Hankealueen läpi menee nykyisellään kaksi voimajohtoa: Fingridin 400 kV:n Valkeus-Jylkkä voimajohto ja Elenian 110 kV:n Valkeus-Jylkkä B voimajohto. Maakuntakaavassa on varaus vielä kolmannelle voimajohdolle saman johtokäytävän viereen (Hanhikiven ydinvoimalaitoksen voimajohto). Hauksuonnevan voimajohto on suunniteltu saman johtokäytävän viereen neljänneksi voimajohdoksi. Nykyisten voimajohtojen sijoittelu ja maakuntakaavan aluevaraus on otettu huomioon voimalasijoittelussa ja Hauksuonnevan voimajohdon sijoittelussa.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä kahta eri vaihtoehtoa:

- SVE0: Hanketta ja sen sähkönsiirtoa ei rakenneta
- SVEA: Ilmajohdo (400 kV) hankealueen sisällä. Liittyminen hankealueella Valkeuden sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 3,7 km. Voimajohto kulkee olemassa olevien voimajohtojen eteläpuolella.
- SVEB: Ilmajohdo (400 kV) hankealueelta koillisen suuntaan. Liittyminen Hanhelan sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 12 km. Voimajohto kulkee olemassa olevien voimajohtojen pohjoispuolella.

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa tarkasteltavat alustavat sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty kuvassa 9 ja raportin lopussa karttaliitteessä 2.

Voimajohdon yleissuunnittelu tehdään omana erillisenä prosessina YVA-menettelyn jälkeen, kun lopullinen reittivalinta on tehty.



Kuva 9. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA ja SVEB.

5 Hankkeen tekninen kuvaus

5.1 Tuulivoimaloiden ja tuulivoima-alueen rakenne

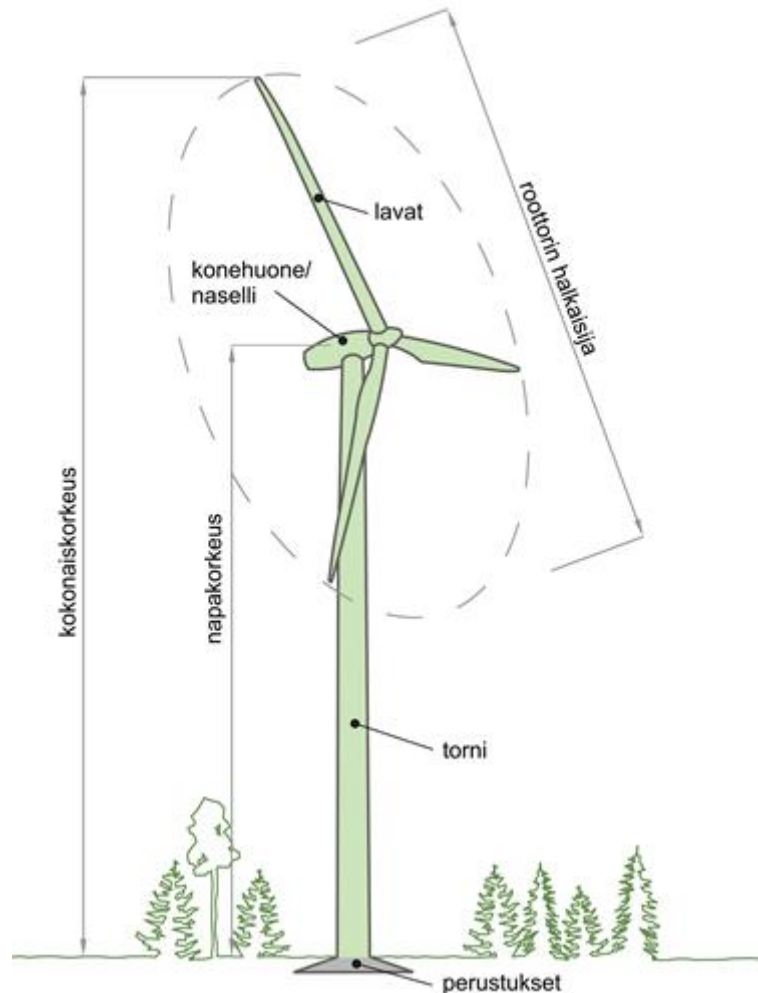
Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen, ja konehuoneesta eli nasellista. Tuulivoimaloiden tornien erilaisia rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus 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. Tuulivoimalan eri osat on esitetty kuvassa 10.

Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on enintään 10 MW, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja napakorkeus noin 200 metriä. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus on tällöin maksimissaan 300 metriä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) yksittäisten tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samalla tavalla. Mitä suurempi roottorin pyyhkäisyypinta-ala on, sitä kauempana tuulivoimaloiden on oltava toisistaan kyetäkseen tuottamaan tehokkaasti energiaa. Tämä johtuu siitä, että tuulen nopeus roottorin takana on pienempi kuin ennen roottoria, ja tuuli on pyörteistä, jolloin siitä saadaan vain vähän energiaa. Turbiinien etäisyyden toisistaan on oltava riittävä, jotta minimoidaan vierekkäisen turbiinin pyörimisestä aiheutuvat tehohäviöt. Turbiinien välinen riittävä etäisyys riippuu mm. alueen tuuliolosuhteista ja voimalamallista.

Hauksuonnevan tuulivoima-alue koostuu yhteensä enintään 64 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista sekä hankealueelle sijoitettavasta 1–2 sähköasemasta. Tuulivoimala alkaa tuottaa energiaa tuulennopeudella 3–4 m/s, ja voimala pysäytetään, jos tuulennopeus ylittää noin 25 m/s. Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana.

Tuulivoimalat varustetaan lentoestemerkinnoin Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti. Lentoestevaloja on pieni-, keski- ja suurtehoisia. Lisäksi jokaisesta teholuokasta löytyy useita eri tyyppisiä (A, B ja C-tyypin valot). Valotyyppien voimakkuudessa, vilkunnassa sekä valon värissä on joitakin eroavaisuuksia. Suurtehoiset valot on tarkoitettu sekä päivä- että yöaikaiseen käyttöön. Tuulivoimaloiden lentoestevalojen värinä käytetään punaista ja/tai valkoista.

Tuulivoima-aluetta ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoima-alueen rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Tuulivoima-alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen alueen rakentamista, esim. retkeilyyn ja metsätalouteen, lukuun ottamatta itse tuulivoimaloiden kohtia sekä tie- ja nostoalueiden kohtia (kpl 5.5).



Kuva 10. Tuulivoimalan osat.

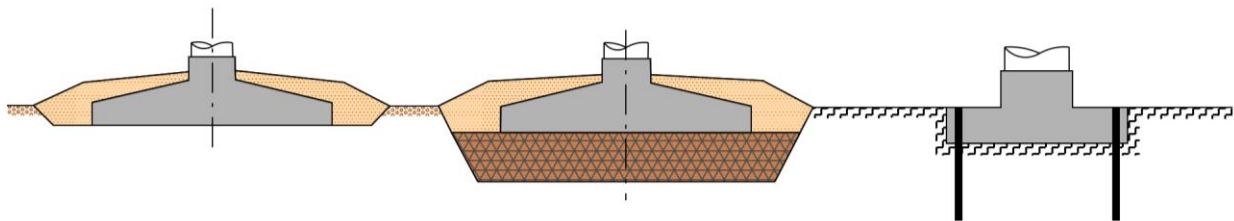
5.2 Tuulivoimalan perustukset

Tuulivoimalan perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Erilaisia perustustapoja on esitetty kuvassa 11. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimukset, 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 20–30 metriä ja sen korkeus on yleensä noin 3–

4 metriä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla.

Muita mahdollisia perustamistapoja ovat paalutus ja kallioankkurointi. Kallioankkurointiä voidaan käyttää perustamisalueen ollessa avokalliolla tai kallion ollessa hyvin lähellä maan pintaa. Paalutusta ja paalujen varaan valettavaa teräsbetoniperustusta voidaan käyttää, jos perustamisalueen kallio on syvällä paksun ja kantamattoman maaperäkerroksen alla. Myös torniin kiinnittyvien harusten eli tukivaijereiden käyttö voi joskus tulla kyseeseen. Tällöin torni ankkuroidaan haruksilla joko kallioon tai niitä varten valettuihin betonisiin haruslaattoihin.

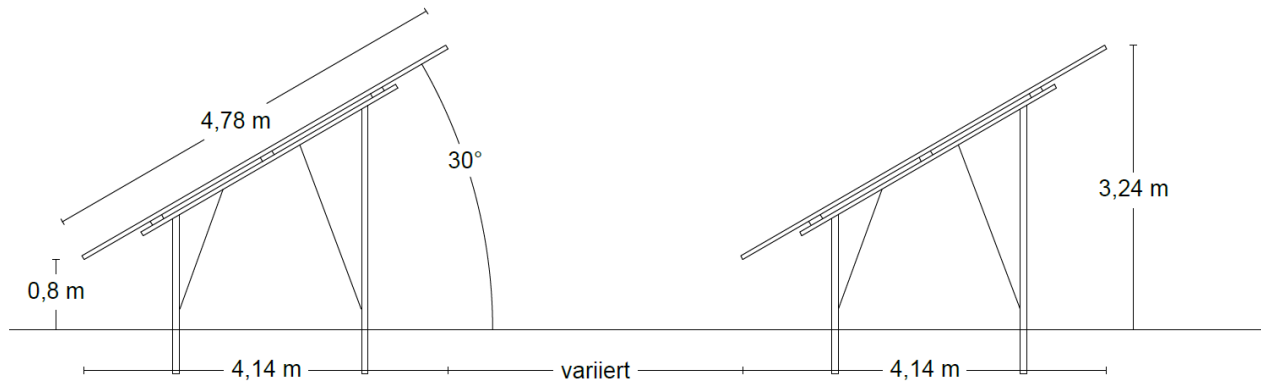


Kuva 11. Periaatekuva tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista. Vasemmalla on esitetty maavarainen teräsbetoniperustus, keskellä teräsbetoniperustus, jossa tehdään massanvaihto, ja oikealla kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (kuva Sweco Finland Oy).

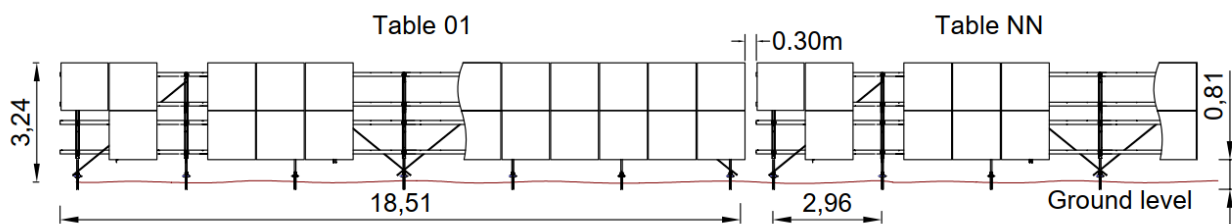
5.3 Aurinkovoimalan rakenne

Alueelle suunnitellun aurinkovoimalan teho on enimmillään noin 120 MWp käytettävästä paneeliteknologiasta ja teknisistä ratkaisuista riippuen. Aurinkovoima-alue koostuu sarjaan kytketyistä aurinkopaneeleista. Aurinkopaneelit on yleensä kehystetty metallikehyksellä. Aurinkopaneelit asennetaan riveihin. Paneelirivit kytketään inverttereihin, joissa aurinkokennojen tuottama tasasähkö muunnetaan vaihtosähköksi. Lisäksi alueelle sijoitetaan keskijännitemuuntajia, joissa jännitettä nostetaan ennen kytkemistä voimalan sähköasemaan. Aurinkokennorivistön suuntaus on tyypillisesti 24–45 astetta etelään. Paneelit ovat korkeudeltaan 2,5–4 metriä maanpinnasta. Tyypillisesti aurinkopaneelit heijastavat alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä. Seuraavissa esimerkkikuvissa on esitetty havainnekuvia aurinkovoimalasta (kuvat 12 ja 13).

Aurinkovoima-alueen pinta-ala on enimmillään 153 ha. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei ole mahdollista. Aurinkovoima-alueet yleensä aidataan turvallisuussyistä. Aidat on mahdollista sijoittaa alueelle lohkoittain, jolloin lohkojen välistä on mahdollista kulkea ja esimerkiksi eläimet pääsevät kulkemaan alueen läpi. Myös sähköaseman alue aidataan.



Kuva 12. Havainnekuva aurinkopaneeleista sivultapäin katsottuna. (Kuva: wpd Suomi Oy)



Kuva 13. Esimerkkikuva aurinkopaneeliriveistä edestäpäin (kuva Sweco Finland Oy).

5.4 Aurinkovoimalan perustukset

Tyypillisesti aurinkopaneelit asennetaan metallirakenteiseen telineeseen, joka mitoitetaan kestäämään lumi- ja tuulikuorma. Aurinkopaneelitelinet asennetaan maahan tyypillisesti joko ruuvi- tai lyöntipaalulla alueen maaperän ominaisuuksista riippuen. Aurinkovoima-alueen rakentaminen ei lähtökohtaisesti vaadi massanvaihtoa alueen tiestöä lukuun ottamatta.

5.5 Tiet ja nostoalueet

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja/tai 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.

Rakennettavat tiet mitoitetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat noin 100 metrin pituisina. Tiealueen leveyden tulee olla noin 10–12 metriä, ja kantavan alueen 4–6 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja lisäksi on otettava huomioon pitkien kuljetusten perälyitykset. Tiestön kaltevuus saa olla enintään noin kahdeksan astetta. Kuljetukset voivat kuitenkin olla mahdollisia erikoisajoneuvon avulla aina noin 14 asteen kaltevuuteen saakka.

Tarvittavien uusien teiden rakentaminen käynnistyy puuston raivauksella ja pintamaan poistolla. Tiepohjan jakava kerros rakennetaan noin 0,5 metriä paksusta karkearakeisesta louhe-, moreeni- tai murskekerroksesta, joka tasataan ja tiivistetään. Jakavan kerroksen päälle levitetään tarvittaessa kuitukangas estämään maalajien sekoittumista. Tämän päälle rakennetaan tien kantava ja kulutusta kestävä kerros hienojakoisesta kalliomurskeesta tai sorasta.

Tuulivoimaloiden osien kuljetukset pyritään ajoittamaan siten, että ne voidaan kuljettaa suoraan nostoalueille, jolloin erillistä suurta varastointialuetta ei tarvita. 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 nostoalueiden pinta-ala vaihtelee noin 1–2 ha välillä maaperäolosuhteiden ja nosturityypin mukaan.

Perustusten päälle nostetaan ensimmäisenä tornin alin osa, joka pultataan kiinni perustusvaluun. Torni kootaan nostamalla ja kiinnittämällä loput tornin osat yksi kerrallaan. Valmiin torniin päälle nostetaan voimalan konehuone eli naselli. Lopuksi roottorin lavat nostetaan ja kiinnitetään.

Aurinkopaneelialueelle rakennetaan huoltotiet, joita käytetään rakentamisen aikana sekä käytön aikana huoltoteinä. Huoltotie rakennetaan myös muuntamoalueille. Huoltoteiden leveys on vähintään 3 metriä, jotta se täyttää pelastustien vaatimukset. Lisäksi tarvitaan ohituspaikkoja. Huoltotiet suunnitellaan siten, että aurinkopaneelikenttä ja riittävä määrä lohkojen välejä on mahdollista kiertää ympäri raskaalla ajoneuvokalustolla. Tarvittavien huoltoteiden määrä tarkentuu jatkosuunnittelussa.

5.6 Kuljetukset

Tuulivoima-alueen rakentamisessa vaaditaan suuri määrä kuljetuksia tarvittavien rakennusmateriaalien, maa-ainesten, asennustarvikkeiden sekä nosturin ja tuulivoimaloiden osien paikalle saattamiseksi. Kuljetusten määrä riippuu ennen kaikkea rakennettavien voimaloiden lukumäärästä ja uuden tiestön rakentamistarpeesta. Myös maaperäolosuhteet vaikuttavat tarvittavien kuljetusten määrään.

Nykyaikaisen tuulivoimalan kuljetuskalutarve on yleensä seuraava: kolme kuorma-autoa lapoja varten (yksi kullekin lavalle), neljästä kuuteen kuorma-autoa tornia varten, yksi kuorma-auto konehuonetta varten ja kolme kuorma-autoa roottorin napaa, asennustarvikkeita ja muita pienempiä osia varten. Nykyaikaisen tuulivoimalan rakentamisessa tarvittavan suuren nosturin kuljettaminen vaatii noin kaksikymmentä kuorma-autokuljetusta. Lisäksi maa-ainesten, raudoitusteräksen ja betonin kuljetusmäärät perustusten, nosturipaikkojen ja uusien teiden rakentamiseksi ja nykyisen tiestön vahvistamiseksi ovat huomattavia.

5.7 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 tuulivoima-alueen 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 päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

Aurinkovoimaloiden toimintaa seurataan automaattisen järjestelmän kautta. Seurantajärjestelmää valvotaan jatkuvasti, kuten tuulivoimaloidenkin seurantajärjestelmää. Aurinkovoimaloiden muuntajille tehdään vuosittaiset huollot. Aurinkopaneelien puhdistukset ja alueelle kasvavan vesakon poistot tehdään tarvittaessa. Aurinkopaneelit eivät tarvitse varsinaista säännöllistä huoltoa puhdistuksen lisäksi.

5.8 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. Tuulivoima-alueen purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoima-alueen jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi kaapeleita ja betoniperustuksia 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.

Aurinkovoimalan tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Kylmissä olosuhteissa käyttöikä on pitempi kuin kuumissa olosuhteissa. Inverttereiden käyttöikä on noin 15–20 vuotta. Aurinkopaneelien materiaalit ovat kierrätettävissä. Lähes kaikki lasi ja ulkoiset metalliosat voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen sellaisenaan. Paneeleissa käytetty pii voidaan jatkokäsitellä ja käyttää uusien paneelien valmistuksessa. Aurinkovoimalan purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa.

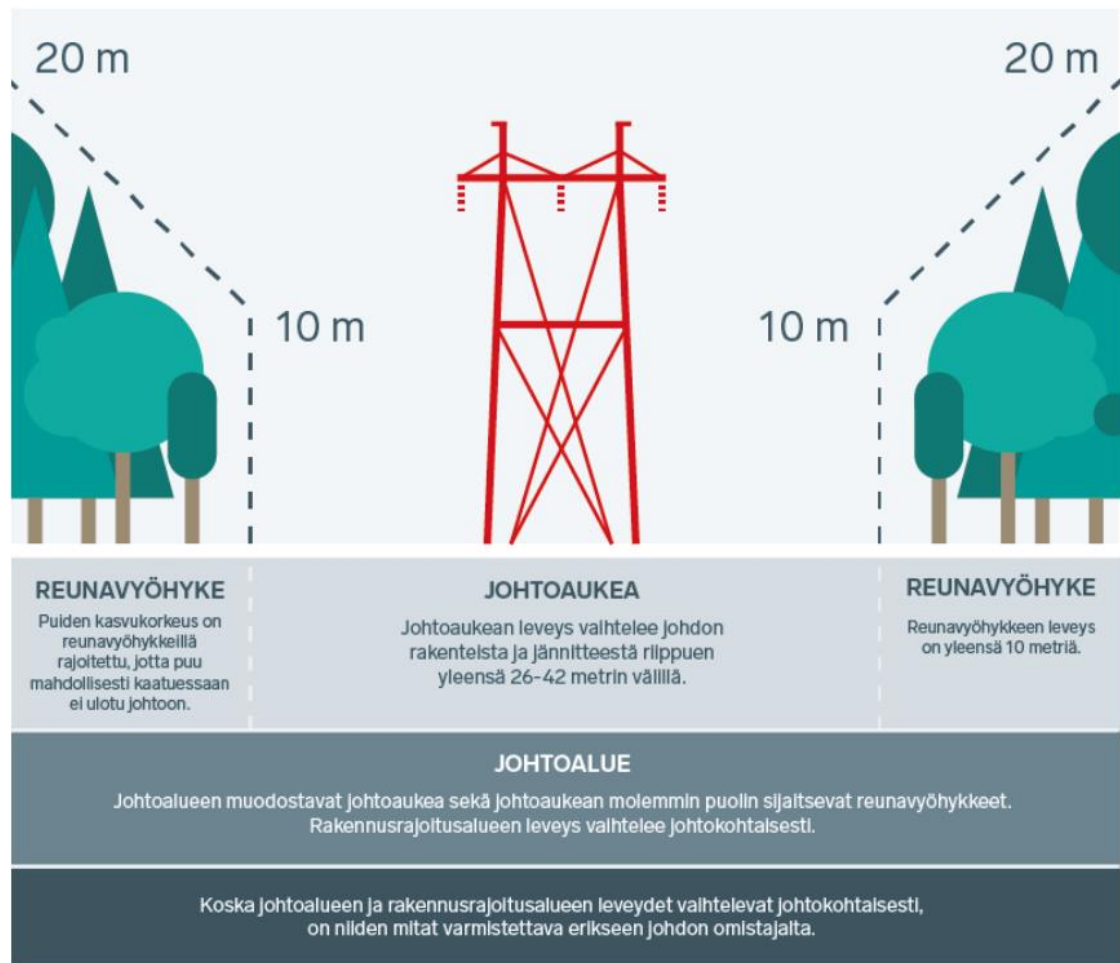
5.9 Sähköverkkoon liittyminen

Hankealueella sijoittuu nykyisellään kaksi voimajohtoa: Fingridin 400 kV:n Valkeus-Jylkkä voimajohto ja Elenian 110 kV:n Valkeus-Jylkkä B voimajohto. Maakuntakaavassa on varaus vielä kolmannelle voimajohdolle saman johtokäytävän viereen (Hanhikiven ydinvoimalaitoksen voimajohto). Hauksuonnevan voimajohto on suunniteltu saman johtokäytävän viereen neljänneksi voimajohdoksi. Nykyisten voimajohtojen sijoittelu ja maakuntakaavan aluevaraus on otettu huomioon voimalasijoittelussa ja Hauksuonnevan voimajohdon sijoittelussa.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä kahta eri vaihtoehtoa:

- SVE0: Hanketta ja sen sähkönsiirtoa ei rakenneta
- SVEA: Ilmajohto (400 kV) hankealueen sisällä. Liittyminen hankealueella Valkeuden sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 3,7 km. Voimajohto kulkee olemassa olevien voimajohtojen eteläpuolella.
- SVEB: Ilmajohto (400 kV) hankealueelta koillisen suuntaan. Liittyminen Hanhelan sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 12 km. Voimajohto kulkee olemassa olevien voimajohtojen pohjoispuolella.

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon tapahtuu 400 kV:n ilmajohdolla. Tämä voimajohto on suunniteltu olemassa olevien voimajohtojen ja suunnitellun uuden voimajohdon kanssa saman johtokäytävän viereen, neljänneksi voimajohdoksi. Voimajohtoa (400 kV) varten tarvitaan 42 metriä leveä johtokäytävä, joka pidetään puuttomana (kuva 14). Johtoaukean molemmiin puolin sijoittuu noin 10 metriä leveä reunavyöhyke, jolla puiden kasvukorkeus on rajoitettu. Vierekkäin sijaitsevien voimajohtojen tapauksessa johdot voidaan sijoittaa hieman lähemmäs toisiaan ja 10 metrin reunavyöhyke tarvitaan vain johtokäytävän ulkoreunalle.



Kuva 14. Esimerkki voimajohdon poikkileikkauksesta (kuvan lähde: Fingrid 2020).

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisinä maakaapeleina. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sähkönsiirtoreitit tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

6 Suunnittelutilanne ja aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma on nähtävillä elo-syyskuussa 2024. YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat nähtävillä keväällä 2025. Tänä aikana pidetään nk. virallinen vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettely päättyy arviolta kesällä 2025, jolloin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Kaavaehdotukset ovat nähtävillä molemmista kunnissa vuoden 2026 keväällä. Kaavojen hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan loppuvuoteen 2026. Jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan rakennuslupa, jonka lainvoimaiseksi tulon jälkeen voidaan aloittaa noin 1–2 vuotta kestävä rakentamisvaihe. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisen alustava aikataulu on esitetty raportin lopussa liitteenä 1.

7 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

7.1 Tuulivoimahankkeen pakolliset sopimukset, luvat ja lausunnot

7.1.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaavana toimiva wpd Suomi Oy vastaa maankäyttöoikeuksista ja -sopimuksista maanomistajien kanssa.

7.1.2 Hankealueen osayleiskaava

Hankealueelle laaditaan YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti osayleiskaava, jolla luodaan edellytykset tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamiselle. Tuulivoima-alueen osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Aurinkovoima-aluetta ei voida rakentaa suoraan osayleiskaavan perusteella vaan rakentaminen tarvitsee maankäyttö- ja rakennuslain 137 §:n mukaisen suunnittelutarveratkaisun, jossa harkitaan edellytykset rakennusluvan myöntämiseksi.

Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. YVA-menettelyä koskee YVA-laki (252/2017) ja valvova viranomaisena on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Kaavoitusta koskee maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) ja kaavoitusviranomaisena on Pyhäjoen ja Merijärven kaupunki, kumpikin omilla alueillaan. Hankkeen sijoituksessa kahden kunnan alueelle osayleiskaava tullaan hyväksymään kahdessa osassa: Pyhäjoen kunta hyväksyy Pyhäjoelle sijoittuvat osat hankealueesta, Merijärven kunta taas Merijärvelle sijoittuvat osat, koska kunnat voivat päättää vain oman alueensa maankäytöstä. Kaavaprosessi on kuitenkin yhteinen, ja asiakirjoista ainoastaan kaavakartta tullaan esittämään kahdessa osassa (sekä kokonaisuuden esittämiseksi yhdistelmäkarttana kaava-aineiston liitteenä). Kaava-aineistossa kerrotaan, mitkä suunnitelmat ja vaikutukset kohdistuvat eri kuntiin. Yhteisten asiakirjojen myötä osallisten on helpompaa seurata hankkeen etenemistä ja kokonaisuutta. Myös nähtävilläolot tullaan järjestämään yhtä aikaa kunnissa.

7.1.3 Rakennusluvut

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaiset rakennusluvut kullekin tuulivoimalalle. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimivat Pyhäjoen ja Merijärven kaupunkien rakennusvalvontaviranomaiset. Rakennusluvan hakee hankevastaava. Aikataulu huomioiden (lupien haku talvella 2026–2027) tulevat kysymykseen rakentamisluvat, eli rakentamislain 751/2023 (voimaantulo 1.1.2025) mukaiset luvat.

Aurinkovoimalan rakentaminen edellyttää vähintään maankäyttö- ja rakennuslain mukaista toimenpidelupaa. Laaja aurinkovoimala saattaa toimenpideluvan sijasta edellyttää rakennuslupaa, jos sitä mittaluokkansa takia voidaan pitää rakennuksena.

7.1.4 Lentoestelupa

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta haetaan Ilmailulain (174/2023 158a §) mukainen lentoestelupa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen

kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Liikenne- ja viestintäviraston on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Lupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

7.1.5 Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoimala-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä ja se on edellytyksenä hankkeen toteutumiselle. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta lausunnon tuulivoimahankkeen vaikutuksista tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.

7.1.6 Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Ilmatieteen laitokselta pyydetään lausunto YVA-menettelyn kuulemisen yhteydessä.

7.1.7 Vaikutukset televisio- ja radiolähetysiin

Tuulivoimahankkeesta on syytä ilmoittaa ainakin seuraaville radiotaajuuksien käyttäjille:

- Telia Oyj, Elisa Oyj, DNA Oy
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Puolustusvoimat
- Ilmatieteen laitos
- Alueen hätäkeskus
- Digita Oy
- Suomen Erillisverkot Oy.

7.1.8 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus, joka ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, on erikoiskuljetus, joka tarvitsee erikoiskuljetusluvan. Normaaliliikenteen päämitat on asetettu Tieliikennelaissa (729/2018). Erikoiskuljetuslupien myöntämisestä koko Suomen alueelle vastaa Pirkanmaan ELY-keskus. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppisiä: reittikohtaisia lupia ja reitistöluvia. Reitikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille ja se on voimassa vain menosuuntaan. Reitistöluvassa on valmiiksi määritelty rajoituksineen ne tiet ja alueet, joilla kyseisellä luvalla saa liikkua. Reitistöissä on annettu myös korkeusrajoituksia sekä lueteltu siltoja, joita ei saa ylittää. Luvat myönnetään yleensä neljässä arkipäivässä. Mikäli haetaan kerralla useampia reittejä, voi käsittely kestää pidempään. Erittäin raskaiden kuljetusten luvat pyritään käsittelemään viikossa, mutta siltojen kantavuuslaskentaa vaativissa luvissa käsittelyaika voi olla pidempi.

7.2 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat

7.2.1 Tutkimuslupa

YVA-menettelyn aikana selvittävän reitin tarkempaa suunnittelua varten voimayhtiö hakee Maanmittauslaitokselta tutkimusluvan valitun johtoreitin tutkimiseen. Tutkimuslupa oikeuttaa luvansaajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta johdon tarkempaa suunnittelua varten sekä ilmajohdon

tapauksessa merkitsemään pylväspaikat. Tutkimuksesta tiedotetaan maanomistajia ja käyttöoikeuden haltijoita. Mahdolliset tutkimusaikaiset vahingot korvataan tutkimuslupan ehtojen mukaisesti. Maastotutkimuksista ilmoitetaan kaikille maanomistajille seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista. Tarvittaessa tutkimuksia voidaan käynnistää jo YVA-menettelyn aikana.

7.2.2 Hankelupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentamiseen pyydetään Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankeluvan hakee hankkeesta vastaava. Hankelupa on voimassa viisi vuotta päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Tämä lupa ei vielä anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä ota kantaa voimajohdon reittiin.

7.2.3 Lunastuslupa

Voimajohtoa koskevassa alueiden tutkimisessa ja lunastamisessa toimitaan lunastuslain (768/2004) mukaisesti. Lunastuslakia ollaan parhaillaan uudistamassa. Hallituksen esitysluonnoksen mukaan kaikki maanpäälliset sähköjohdot edellyttävät lunastuslupaa, jos sähköjohto on osa hanketta, johon sovelletaan YVA-menettelyä. Sähköjohto on rakennettava teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla siten, että ympäristölle ja alueiden käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Rakentamisesta ei saa aiheutua kenellekään enempää vahinkoa tai haittaa kuin tarve vaatii.

Voimayhtiö hakee johtoalueen lunastuslupaa työvoima- ja elinkeinoministeriöltä, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristövaikutusten selvitys. Lunastuslupan käsittely valtioneuvostossa kestää yleensä noin 6–12 kuukautta. Jatkossa lunastuslupalain 4 §:ssä tullaan säättämään sähköjohtoa koskevan lunastuslupaharkinnan erityisistä edellytyksistä. Mikäli pykälässä säädetyt edellytykset eivät täyty, lunastuslupaa ei voida myöntää.

Lunastuslupan myöntämisen jälkeen Maanmittauslaitoksella tulee vireille lunastustoimitus. Toimituksessa lunastetaan käyttöoikeus, jonka perustella johdon rakentaminen, käyttö ja kunnossapito on mahdollista. Voimajohtojen alle jäävät maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa. Toimitukseen kuuluu toimituskokousten pitäminen. Loppukokouksessa lunastustoimikunta antaa korvauspäätöksen perusteluineen. Korvausta määritessään lunastustoimikunta pyrkii arvioimaan, kuinka paljon voimajohto häiritsee alueen nykyistä tai tiedossa olevaa suunniteltua maankäyttöä. Hallituksen esitysluonnoksen mukaan lunastettavasta omaisuudesta tulisi määrätä käyvän hinnan sijasta sen markkina-arvoa vastaava täysi lunastuskorvaus.

Lunastuslain muutoksen myötä lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Hallituksen esityksen mukaan voimajohtoreitin kulkuun voidaan tehdä vähäisiä tarkistuksia, mutta reitin siirtäminen kokonaan toiseen paikkaan ei kuitenkaan ole mahdollista. Lisäksi lakiin esitetään sisällytettäväksi säännökset näiden päätösten noudattamisen valvonnasta.

7.2.4 Sähkönsiirron muut lupamenettelyt

Sähkönsiirrosta ja –myynnistä on tehtävä sopimus kantaverkonhaltijana toimivan Fingrid Oyj:n kanssa. Sähkönmyyntisopimukset tehdään kaavaprosessin jälkeen.

7.3 Tuulivoimahankkeeseen mahdollisesti tarvittavat sopimukset, luvat ja lausunnot

7.3.1 Ympäristölupa

Yleensä tuulivoimaloiden rakentaminen ei edellytä ympäristöluvan hakemista. Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaisissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta räsitusä. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 1 § ja 2 § mukaisesti joko aluehallintovirasto tai Pyhäjoen ja Merijärven kuntien ympäristönsuojeluviranomainen. Lupaviranomainen ei voi myöntää hankkeelle ympäristölupaa ennen kuin sen käytössä on ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ja hankealueen kaava on hyväksytty.

7.3.2 Vesilain mukainen lupa

Mikäli maa-alueelle sijoitettavalla tuulivoimalla tai sen voimajohdon rakentamisella on vesistö- tai pohjavesivaikutuksia, tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Lupahakemus tehdään Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle.

7.3.3 Poikkeamislupa

Tuulivoimahanke tai sen voimajohdon rakentaminen saattaa mahdollisesti tarvita luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisen poikkeamisluvan. Tarvittavia poikkeusluvat saattavat liittyä luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeamiseen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeamiseen. Tarvittavat luvat haetaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta.

7.3.4 Maa-aineslupa

Jos hankkeessa otetaan maa-aineksia alueelta, tarvitaan maa-ainelain (555/1981) mukainen lupa. Lupa haetaan kunnasta ja sen myöntää ympäristösuojeluviranomainen. Tiedot maa-ainesten ottomääristä ilmoitetaan vuosittain Notto-tietojärjestelmään, joka sisältää tiedot maa-ainelain mukaisista luvista ja ilmoituksista sekä ottamisalueiden tilan seurannasta. Maa-ainesten ottoon on lisäksi haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §).

Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilupaa, mikäli maa-ainesten ottaminen voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Rakentamisessa syntyvien ylijäämämaa-ainesten jäteluonnetta arvioitaessa sovelletaan jätelain (646/2011) määritelmiä. Rakentamisessa pois kaivettu maa-aines, joka ei ole pilaantunutta ja joka käytetään rakentamiseen kaivupaikalla tai muualla, harvoin täyttää jätteen yleiset tunnusmerkit. Tällöin ylijäämämaa-ainesta ei katsota jätteeksi eikä niiden hyödyntäminen edellytä ympäristölupaa jätteen käsittelyyn. Mikäli ylijäämämaa-ainekset luokitellaan jätteeksi ja niiden käsittely tai hyödyntäminen edellyttää jätteen käsittelyn

ympäristölupaa, luvan myöntää aluehallintovirasto, jos käsiteltävä määrä on vähintään 50 000 tonnia vuodessa, ja tätä pienempien määrien osalta kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

7.3.5 Kajoamisluvat

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Mikäli hankealueella tai sen voimajohdon alueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka tuottavat sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, Museovirasto voi antaa luvan kajoa muinaisjäännökseen. Kajoamislupaa varten tarvitaan lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys: hakijasta; kiinteästä muinaisjäännöksestä ja sen sijainnista; maanomistussuhteista; kajoamista koskevasta suunnitelmasta; hakijalle aiheutuvasta haitasta, jonka kiinteä muinaisjäännös aiheuttaa, ja perusteluista sille, että hanke ei ole toteutettavissa ilman kajoamista; kajoamisen vaikutuksista kiinteän muinaisjäännöksen fyysiseen säilymiseen (428/2019). Hakemukseen on liitettävä hankesuunnitelma ja arvio hankkeen vaikutuksista. Museovirasto pyytää kajoamislupaa koskevasta hakemuksesta lausunnot tarpeellisilta tahoilta ennen luvan myöntämistä.

7.3.6 Liittymälupa

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmää ja maanteita koskevan lain 503/2005 37 §:n mukainen liittymälupa. Liittymälupa haetaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta.

7.3.7 Kaapeleiden sijoittamislupa

Liikennejärjestelmää ja maanteita koskevan lain 503/2005 42 §:n nojalla kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen maantien tiealueelle sekä rakentamiseen ja huoltotöihin tiealueilla tarvitaan aina tienpitöviranomaisen eli Pirkanmaan ELY-keskuksen sijoittamis- tai työ lupa. Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle, on rakentamisesta haettava maantielain 47 §:n mukainen poikkeamislupa ELY-keskukselta. Lisäksi lupa tarvitaan maanomistajilta.

8 Ympäristövaikutusten arviointimenetelmät

8.1 Arvioinnin lähtökohdat

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla;
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Arvioinnissa tullaan käyttämään tässä YVA-ohjelmassa, kunkin vaikutustyyppin omassa kappaleessa, kerrottuja erillisselvityksiä ja muita tietolähteitä. YVA:ssa arvioidaan seuraavien tekijöiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Tuulivoimalat
- Aurinkovoimalat
- Hankealueen uudet ja perusparannettavat tied
- Hankealueen sisäinen sähkönsiirto
- Hankealueen liittyminen sähkönsiirtoverkkoon.

Arvioinnissa tullaan keskittymään erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa käytettävät arviointimenetelmät kuvataan sekä YVA-ohjelmassa että YVA-selostuksessa ja YVA-selostuksessa esitetään ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi YVA-selostuksessa esitetään alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvataan hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

8.2 Arvioitavien vaikutusten valikointi

YVA-menettelyssä arvioinnin painopiste on niissä tuulivoimahankkeille tyypillisissä vaikutustyypeissä, joista voi aiheutua todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-ohjelmavaiheessa on tunnistettu seuraavassa luetellut vaikutustyyppit (taulukko 3), joista voi aiheutua merkittävimpiä ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten tunnistaminen on tehty alustavasti ja tunnistamisen ovat tehneet kokeneet ympäristöasiantuntijat saatujen hankesuunnitelmien, asiantuntija-arvion, kokemuksen, saatavilla olevan lähtöaineiston sekä olemassa olevan lainsäädännön pohjalta. Lisäksi YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä sekä vaikutusten seuranta ja arvioinnin epävarmuustekijöitä.

Taulukko 3. YVA-menettelyssä käsiteltävät vaikutukset.

Vaikutus	Perustelut	Otetaanko mukaan
Vaikutukset äänimaisemaan	Tuulivoimaloiden ääni voidaan kokea häiritseväksi. Sitä myös säännellään Suomessa tarkasti. Tuulivoimalan tuottama ääni muodostuu korkealla ja on lapojen pyörimisestä johtuen jaksottaista ja matalataajuisia.	Kyllä
Vaikutukset valo-olosuhteisiin	Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Aurinkovoimalasta voi aiheutua heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä.	Kyllä
Vaikutukset ilmastoon	Tuuli- ja aurinkovoimahanke tuottaa sähköenergiaa ja sen tuotannolla voidaan korvata uusiutumattomilla energianlähteillä tuotettua sähköä (positiivinen ilmastovaikutus). Hankkeen aiheuttamat suorat negatiiviset ilmastovaikutukset aiheutuvat lähinnä materiaaleista, rakentamisesta ja liikenteestä.	Kyllä

Vaikutukset maa- ja kallioperään	Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla.	Kyllä
Pintavesivaikutukset	Pintavesivaikutukset kytkeytyvät tyypillisesti rakentamisesta aiheutuviin suoriin vaikutuksiin, rakentamisen aikaisiin kiintoaines- ja ravinnepestöihin, pysyviin hydrologisiin muutoksiin sekä vesieliöiden kulkuun liittyviin vaikutuksiin. Voimalapaikkojen tai paneelialueiden mahdollinen kuivatus tai tierakentaminen voi muuttaa valuma-alueen hydrologiaa, millä on vaikutusta pintavesiin.	Kyllä

Vaikutus	Perustelut	Otetaanko mukaan
Pohjavesivaikutukset	Hankkeen pohjavesivaikutukset voivat liittyä esimerkiksi pohjaveden pinnan säätelytarpeeseen tai haitallisten aineiden pääsyyn pohjaveteen. Mikäli rakentamista tapahtuu pohjaveden muodostumisalueella, voi sillä olla vaikutuksia syntyvän pohjaveden määrään. Maanmuokkauksen yhteydessä paineellista pohjavettä saattaa purkautua alueilla, joilla on vettä pidättäviä kerroksia. Riskit pohjaveden pinnankorkeuden mahdolliselle muutokselle arvioidaan ja otetaan huomioon voimalasijoittelussa selostusvaiheessa.	Ei
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	Vaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, aurinkovoima-alueen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen ja kasvillisuuden poistoon. Luontotyytit muuttuvat sekä suoran maankäytön muutoksen (kasvillisuuden poisto) että välillisten vaikutusten kautta valaistus- ja kosteusolojen muuttuessa. Muutokset kasvillisuudessa ovat pääosin luonteeltaan pysyviä.	Kyllä
Linnustovaikutukset	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden linnustovaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria. Törmäyskuolleisuudesta johtuvat vaikutukset ovat suoria ja välittömiä vaikutuksia, kun taas epäsuorat vaikutukset (häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset) näkyvät pidemmällä aikavälillä sekä lajikoostumuksessa että yksilömäärissä.	Kyllä
Eläimistövaikutukset	Tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen (maankäytön muutos) tai häirintävaikutuksen kautta. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologiin yhteyksiin alueiden välillä.	Kyllä
Vaikutukset suojelualueisiin	Luonnonsuojelualueille on säädetty rauhoitusmääräykset ja mikäli suojelualueita on lähellä, hanke saattaa tarvita luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaisen poikkeamisluvan.	Kyllä
Vaikutukset maankäyttöön	Hanke vaatii kokonsa (voimalamäärä, alueen pinta-ala) vuoksi maakuntakaavamerkinnän. Lisäksi alue tulee osayleiskaavoittaa. Hankealue sijoittuu kauas yhdyskuntarakenteen kannalta merkittävistä alueista, ympäröivillä alueilla on muita tuulivoimaloiden alueita. Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa lähialueiden maankäyttöä esimerkiksi asuin- ja lomarakentamisen osalta.	Kyllä

Vaikutus	Perustelut	Otetaanko mukaan
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Tuulivoimalat ovat suurikokoisia, ympäristöstään poikkeavia rakenteita. Korkeat tuulivoimalat näkyvät kauas, eikä niiden näkyvyyttä maisemassa voi täysin hälventää. Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien rakentaminen muuttaa maisemakuvaa hankealueella ja sitä ympäröivillä alueilla. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat selkeästi laajemmalle alueelle kuin aurinkovoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset.	Kyllä
Liikennevaikutukset	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentaminen lisää merkittävästi raskaan liikenteen kuljetuksia alueella. Kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten maa-ainesten kuljetuksiin sekä suurikokoisten voimalaosien erikoiskuljetuksiin	Kyllä
Viestintäverkot ja ilmailuturvallisuus	Tuulivoimalat voivat toiminnallaan häiritä viestintäverkkoja tai ilmailuturvallisuutta.	Kyllä
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Tuottamalla uusiutuvaa energiaa voidaan merkittävästi vähentää neitseellisten luonnonvarojen (mm. öljy, hiili, uraani) käyttöä. Hankealueen lisääntyvä tieverkosto helpottaa puuston korjuuta alueelta.	Kyllä
Ihmisen terveys, elinolot, viihtyvyys ja virkistys	Toiminnot sijoitetaan ja suunnitellaan siten, ettei niistä lähtökohtaisesti aiheudu terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentamisella voi olla vaikutusta elinoloihin ja viihtyvyyteen mm. asuinympäristöjen muutoksen ja virkistysmahdollisuuksien kautta. Tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien, sähkönjakelun ja tielinjausten toteuttaminen vähentää metsätaloudelle käytettäviä alueita, mutta toisaalta parantaa alueen saavutettavuutta.	Kyllä
Ilmanlaatu	Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto eivät aiheuta päästöjä ilmaan ja siten ne eivät vaikuta ilmanlaatuun. Jos tuulivoimalla korvataan fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköenergiaa, vähenevät myös polttoprosesseissa savukaasujen mukana ilmaan vapautuvat päästöt. Tätä tuuli- ja aurinkovoiman välillisesti aiheuttamaa positiivista vaikutusta ilmanlaatuun ja ihmisten terveyteen voidaan kuitenkin pitää hyvin vähäisenä. Rakentamisen aikaiset paikalliset päästöt ilmaan ovat vastaavia kuin muillakin maanrakennustyömailla (maaston pölyäminen ja työmaaliikenne).	Ei

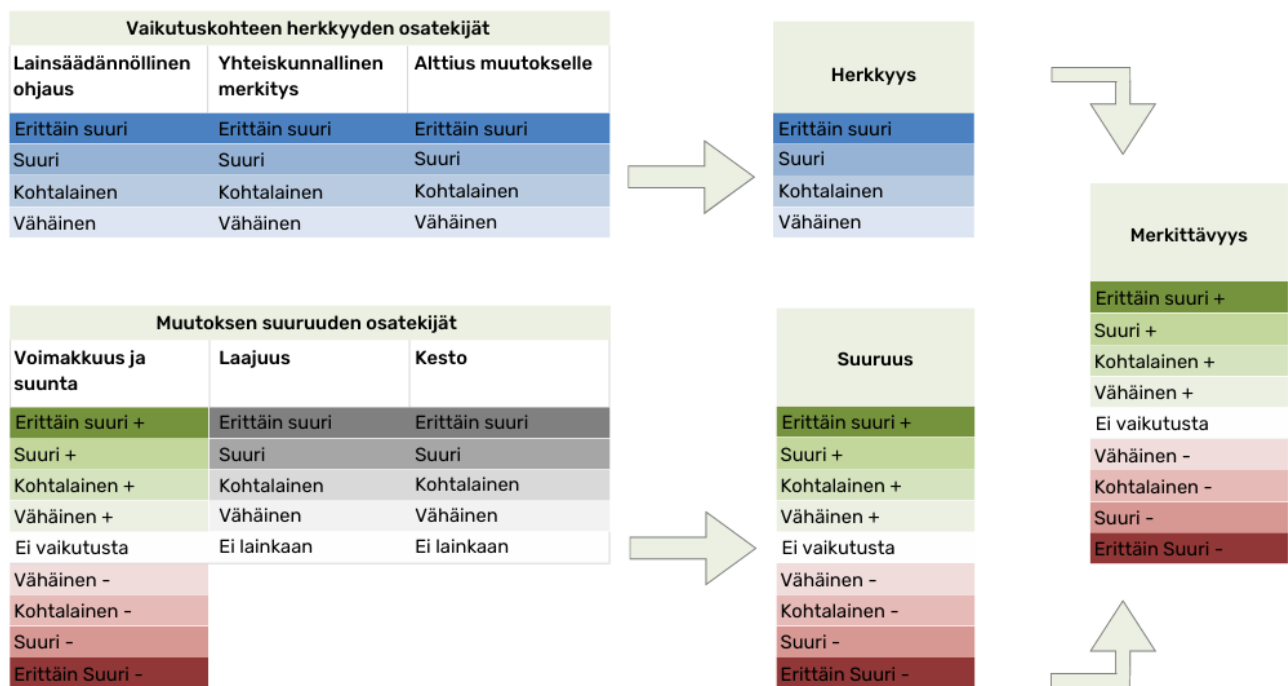
Alustavan tarkastelun mukaan Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen merkittävimmät negatiiviset vaikutukset kohdistuvat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen (melu ja väike), linnustoon sekä maisemaan. Hankkeessa korostuu yhteisvaikutusten arviointi viereisten tuulivoima-alueiden kanssa. Yhteisvaikutusten arviointi korostuu erityisesti maiseman osalta, sillä tuulivoimahankkeet ovat suuria. Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisen merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuuli- ja aurinkoenergialla korvataan uusiutumattomia energialähteitä.

8.3 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-menettelyssä tutkitaan neljää vaihtoehtoa, joista ensimmäisessä hanketta ei lainkaan toteuteta ja kolmessa varsinaisessa hankevaihtoehdossa tarkastellaan eri määrää tuulivoimaloita. Näitä vaihtoehtoja vertaillaan YVA-selostuksessa kunkin vaikutustyyppin osalta omassa alakappaleessaan.

8.4 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeen (SYKE, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi kohdennetaan erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä. Merkittävyyttä voidaan havainnollistaa seuraavan kuvan 15 mukaisesti.



Kuva 15. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutuksen lopullinen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta, jotka ristiintaulukoidaan kuvan 16 mukaisesti.

Muutoksen suuruus									
	Positiivinen								Negatiivinen
MERKITTÄVYYS	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	---	--	-	-	0	+	+	++	+++
Kohtalainen	---	---	---	-	0	+	++	+++	+++
Suuri	----	----	----	--	0	++	+++	+++	++++
Erittäin suuri	----	----	----	---	0	+++	+++	++++	++++

Kuva 16. Muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyden ristiintaulukointi.

Vaikutusten merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtoehtojen vertailua havainnollistetaan taulukon 4 mukaisesti. Taulukossa sekä positiiviset ja negatiiviset vaikutukset esitetään neliportaisella asteikolla vaikutuksen merkittävyyden mukaan (erittäin suuri – suuri – kohtalainen – vähäinen). Taulukon avulla vertaillaan eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä kunkin vaikutustyyppin osalta omassa kappaleessaan.

Taulukko 4. Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.

++++	Erittäin suuri
+++	Suuri
++	Kohtalainen
+	Vähäinen
0	Ei vaikutusta
-	Vähäinen
--	Kohtalainen
---	Suuri
----	Erittäin suuri

8.5 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Tarkastelu ja vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Hankkeen lähivaikutusten alueella tarkoitetaan yleensä kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna (kuva 17). Lähivaikutusalueella on selvimmin havaittavissa hankkeen ympäristövaikutukset kuten luonto-, melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutukset. Hankkeen kaukovaikutusalueena tarkastellaan yleensä kymmenen kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Kaikkia vaikutuksia tarkastellaan kuitenkin myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa ilmenee siihen tarvetta.

Keskeiset vaikutusten tarkastelualueet on esitetty vaikutustyypeittäin alla olevassa kappaleessa. Seuraavassa kuvassa (kuva 17) on esitetty etäisyysvyöhykkeet voimaloista. Tarkastelu- ja vaikutusaluetta on kuvattu myös eri osa-alueiden vaikutusten arviointikappaleiden yhteydessä.

Maankäytön osalta tarkastellaan vaikutuksia hankealueelta sekä noin kahden kilometrin etäisyydeltä. **Yhdyskuntarakenteeseen** kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan laajemmin, koko kunnan sekä naapurikuntien alueelta. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maankäyttöön tarkastellaan noin 300 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta.

Maiseman ja kulttuuriympäristön osalta tarkastelualue on laaja ja ulottuu kaukovaikutusalueelle, noin 25 km etäisyydelle saakka. Maisemavaikutuksia voi olla tarpeen tarkastella myös kaukovaikutusaluetta laajemmalla alueella, noin 25–35 km etäisyydelle saakka. Lähivaikutusalue, jolla maisemavaikutukset ilmenevät

merkittävimmin, ulottuu 6 km päähän. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan pääsääntöisesti noin 1 km säteellä voimajohtoaueasta. **Muinaisjäännöksiin** kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan alueilla, joille kohdistuu rakentamistoimenpiteitä kuten tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtolinjojen rakentamista.

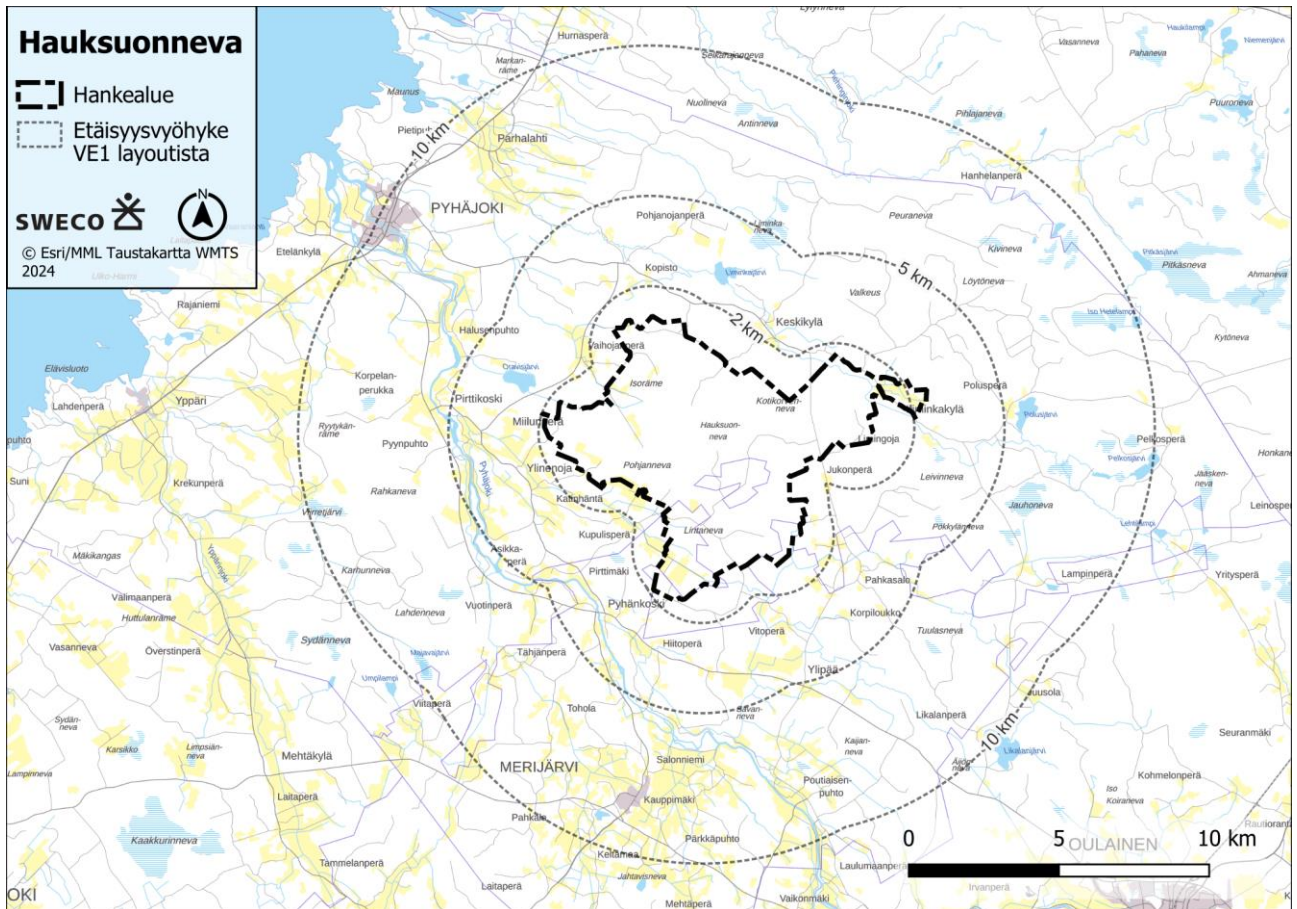
Luontovaikutuksien, kuten kasvillisuuden, linnuston ja eläimistön osalta vaikutuksia tarkastellaan hankealueen sekä lähivaikutusalueen osalta. Alueen linnustoa tarkastellaan myös laajemmassa mittakaavassa. Muuttolintujen osalta tarkastellaan hankealueen lisäksi myös läheisyydessä muuttavaa linnustoa. Suojelualueiden osalta arvioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevien kohteiden lisäksi alueilta, joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti kohdistuu vaikutuksia. Sähkönsiirtolinjojen osalta luontovaikutuksia tarkastellaan voimajohdon lähiympäristön osalta.

Kallio-, maaperä-, pohjavesi- ja pintavesivaikutusten osalta vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueille, jonne kohdistuu rakentamistoimenpiteitä, kuten tuulivoimalat, aurinkovoima-alueet, sähkönsiirtolinjat sekä niiden lähiympäristöt. Pintavesien osalta vaikutuksia tarkastellaan myös alapuolisten vesistöjen osalta.

Liikennevaikutuksia tarkastellaan hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksien reittien osalta. Tarkastelualueena on hankealueelle menevät tiet alueen läheisyydessä. Sähkönsiirtolinjojen osalta tarkastelualue rajautuu lähimpiin teihin, jotka voimajohto ylittää tai joita se sivuaa.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan alueiden osalta, joihin kohdistuu muun muassa melu-, välke- ja maisemavaikutuksia. Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen ulottuvat yleensä laajalle alueelle mahdollisesti myös naapurikuntiin ja koko seudulle.

Melu- ja välkevaikutuksien osalta laaditaan mallinnukset, ja vaikutuksia tarkastellaan mallinnustulosten osoittamalla vaikutusalueella. Tyypillisesti vaikutukset ulottuvat noin kahden kilometrin säteelle voimaloista. Vaikutukset asumismahdollisuuksiin esim. työllisyysnäköymien vuoksi voi ulottua laajalle alueelle koko kuntaan ja naapurikuntiin.



Kuva 17. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet 2, 5 ja 10 km hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE1 (64 voimalaa) mukaan.

8.6 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana aiheutuu vaikutuksia mm. kallion louhinnasta, rakentamistöistä aiheutuvasta melusta ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat mm. maa- ja kallioperään, työllisyyteen ja ihmisten viihtyvyyteen sekä mahdollisesti linnustoon. Myös pinta- ja pohjavesiin voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Rakentamisvaiheen pituus on noin 1–2 vuotta.

Rakentamisen aikana aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin arvioidaan erikseen. Vaikutukset ajoittuvat lähinnä rakentamisvaiheeseen ja ne eroavat muiltakin osin käytön aikaisista vaikutuksista.

Arvioinnin yhteydessä kuvataan kiinteistön rakennustyöt, rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt ja -määrät sekä esitetään käytettävät liikennevälineet ja -reitit. Hankealueelta maanrakennustöiden yhteydessä kaivettavien maamassojen määrästä esitetään alustava arvio.

Arviointi tehdään hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten pohjalta. Arvioinnissa hyödynnetään vuorovaikutuksen yhteydessä saatava palaute. Merkittävyyden arvioinnissa kriteereinä ovat muun muassa vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen ajallinen kesto. Arvioinnissa esitetään myös mahdollisten haittojen lieventämistoimenpiteitä.

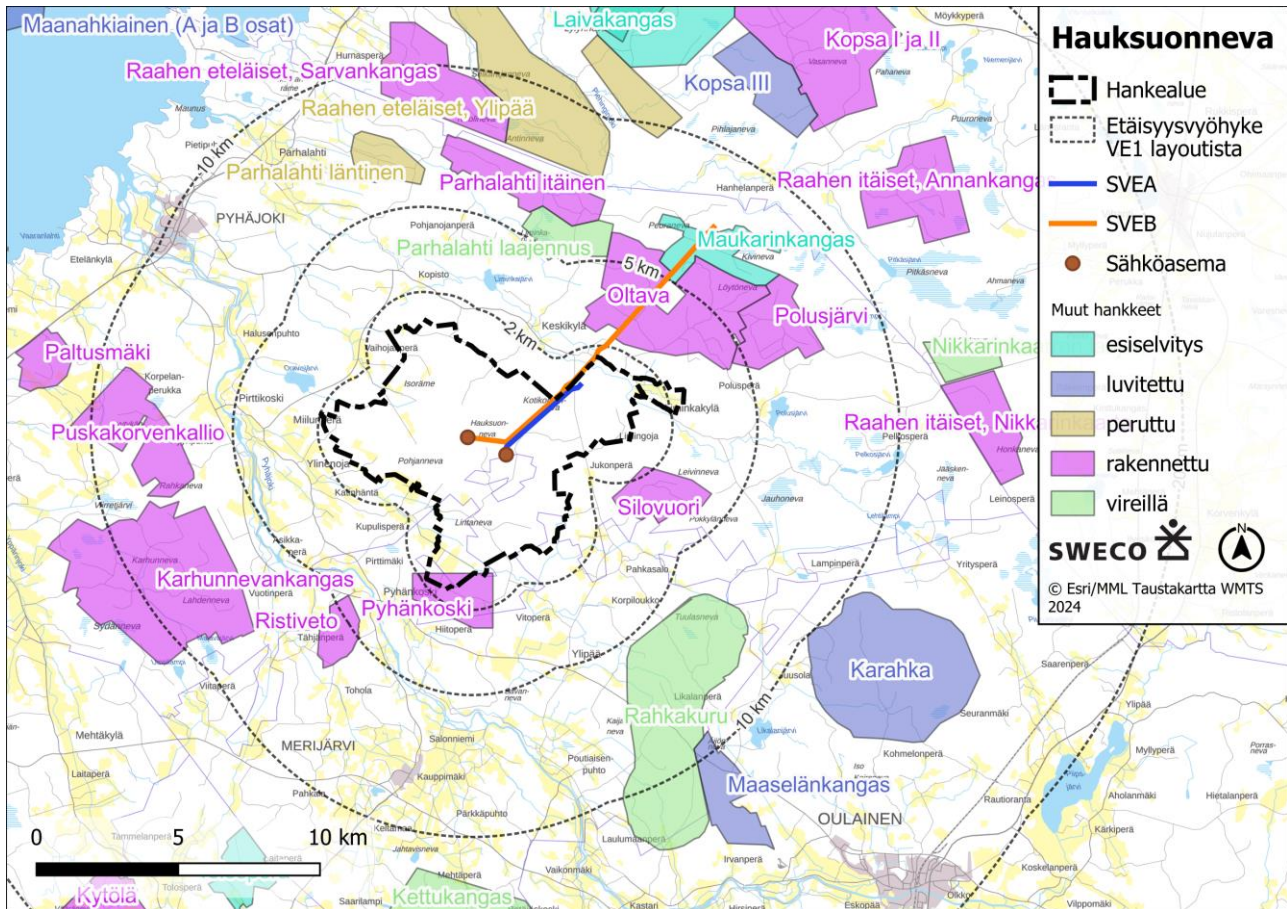
Purkamistoiminnoista aiheutuu pääasiassa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisenkin aikana. Kallion louhintaa ei silloin tehdä ja myös maanrakentamista tehdään tyypillisesti vähemmän kuin rakentamisen aikana. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan myös eri osa-alueisiin erikseen.

8.7 Yhteisvaikutukset ja liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

8.7.1 Muiden hankkeiden huomiointi YVA-menettelyssä

Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella ja muiden naapurikuntien alueella on runsaasti jo olemassa olevia tuulivoima-alueita. Lisäksi hankealueen lähiympäristöön on suunnitteilla uusia tuulivoimahankkeita. Tuulivoimahankkeiden sijaintia ja suunniteltujen hankkeiden vaiheita on esitetty kuvassa 18.

Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen tarkasteluvaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 tai sähkönsiirron vaihtoehdot eivät ole riippuvaisia seudun muiden tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta tai niiden sähkönsiirtoreiteistä. YVA-ohjelmavaiheessa ei tunnistettu muita hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen kanssa.



Kuva 18. Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä.

Yhteisvaikutusten arviointiin otetaan lähtökohtaisesti mukaan kaikki tuulivoimahankkeet noin 20 km etäisyydellä Hauksuonnevan tuulivoima-alueelta. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti sosiaalisten vaikutusten sekä linnusto- ja maisemavaikutusten osalta.

Melun ja välkkeen osalta arvioidaan yhteisvaikutuksia lähimpien hankkeiden kanssa. Lähtökohtaisesti välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksiin sisällytetään Hauksuonnevan lisäksi alla esitettyjen tuulivoimahankkeiden voimat:

- Pyhäkoski
- Silovuori
- Oltava
- Ristiveto
- Rahkakuru
- Polusjärvi
- Maukarinkangas
- Parhalahti laajennus.

Lähtökohtaisesti melun yhteisvaikutusmallinnuksiin sisällytetään Hauksuonnevan lisäksi alla esitettyjen tuulivoimahankkeiden voimat:

- Pyhäkoski
- Silovuori
- Oltava
- Ristiveto
- Rahkakuru
- Polusjärvi
- Maukarinkangas
- Parhalahti laajennus
- Karhunnevangas
- Puskakorvenkallio
- Sarvankangas
- Parhalahti itäinen.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten näkyvyysalueanalyysissä ja havainnekuvissa tarkastellaan seuraavia tuulivoima-alueita yhdessä Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen kanssa:

- Pyhäkoski
- Silovuori
- Oltava
- Ristiveto
- Rahkakuru
- Polusjärvi
- Maukarinkangas
- Parhalahti laajennus
- Karhunnevangas
- Puskakorvenkallio
- Sarvankangas
- Parhalahti itäinen
- Maaselänkangas
- Karahka.

8.7.2 Toiminnassa olevat hankkeet

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoima-alueet ovat Pyhäjoen kunnan alueella sijaitsevat Pyhäkosken ja Silovuoren tuulivoima-alueet. Pyhäkosken voimat ovat aivan Hauksuonnevan hankealueen rajan eteläpuolella. Lähin Pyhäkosken voimala sijaitsee noin 280 metriä Hauksuonnevan hankealueen rajasta. Silovuoren hanke sijaitsee Hauksuonnevan hankealueen itäpuolella noin 1–1,5 km etäisyydellä. Muita alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevia hankkeita ovat Hauksuonnevan koillispuolelle sijoittuvat Oltavan ja Polusjärven tuulivoima-alueet, pohjoispuolelle sijoittuva Parhalahti itäinen ja Sarvankangas sekä lounaispuolelle sijoittuva Ristiveto, Karhunnevangas ja Puskakorvenkallio.

8.7.3 Suunnitteilla olevat hankkeet

Lähimmät suunnitellut uudet tuulivoimahankkeet ovat pohjoispuolella sijaitseva Parhalahten laajennus, koillispuolella sijaitseva Maukarinkangas ja kaakkoispuolella sijaitsevat Rahkakuru. Kaakkoispuolella sijaitsevat Maaselänkangas ja Karahka ovat jo saaneet rakennusluvut ja ovat molemmat parhaillaan rakenteilla.

9 Luonnonympäristö

9.1 Vaikutukset äänimaisemaan

9.1.1 Vaikutusmekanismit

Hankkeen rakentamisen aikana meluvaikutuksia aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä suhteessa tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaareen. Hankkeen toiminnan aikana keskeinen meluvaikutuksia aiheuttava toiminto on tuulivoimaloiden toiminta. Aurinkovoimalan toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä meluvaikutuksia. Toiminnan lopettamisesta aiheutuu meluvaikutuksia liikenteestä sekä aurinko- ja tuulivoimaloiden purkamisesta.

Tuulivoimaloiden melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet, kuten esimerkiksi liikenne, juuri erottuvuuden takia. Taustaäänien voimakkuuteen vaikuttavat tuulennopeuden lisäksi havaintopaikan ympäristö ja vuodenaika.

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

Subjektiiiviseen kokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät, kuten kuulijan asenne ja visuaaliset seikat. Asukkaat, joilla on aiempaa kokemusta tuulivoimasta, suhtautuvat yleensä siihen myönteisemmin kuin asukkaat, joilla ei ole omakohtaista tuulivoimalakokemusta.

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

9.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elokuussa 2015 on annettu valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015). Asetuksessa säädetään toimivien tuulivoimaloiden aiheuttaman laskennallisen tai mitatun melutason ohjearvot, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa 5.

Taulukko 5. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	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
kansallispuistot	40 dB	40 dB

Sisämelun osalta pienitaajuiselle melulle on annettu toimenpiderajat sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015). Seuraavan taulukossa 6 esitetyt toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 6. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.

Kaista, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq, 1 h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Hauksuonnevan hankkeen tuulivoimaloiden meluvaikutuksia arvioidaan YVA-selostusvaiheessa erillisen melumallinnuksen avulla. Melumallinnukset toteutetaan WindPro-mallinnusohjelmalla. Mallinnuksissa ja tulosten raportoinnissa noudatetaan ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemaa ohjetta Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (Ympäristöministeriö, 2014). Tuloksia verrataan valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin. Lisäksi pienitaajuisen melun vaikutukset mallinnetaan suunniteltuja tuulivoimaloita lähinnä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen osalta Ympäristöministeriön ohjeita noudattaen, ja tuloksia verrataan asumisterveysasetuksen mukaisiin sisämelun ohjearvoihin.

Aurinkovoimalan toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä meluvaikutuksia. Vaikutusarvioinnissa aurinkovoimalan meluvaikutuksia tarkastellaan asiantuntija-arvion perusteella.

Meluvaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon.

9.1.3 Nykytila

Hauksuonnevan hankealue on suurelta osin metsäaluetta. Hiljaisessa metsässä desibelitaso voi vaihdella noin välillä 30–50 dB. Hankealueella ei sijaitse maa- tai kalliokiviaineksen ottolupia. Alle 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 1 voimassa oleva maa-ainesten ottolupa (sora ja hiekka). (SYKE, 2024b) Hankealueella ei sijaitse turvetuotantoa.

Hankealueen itäosan läpi kulkee pohjois-eteläsuuntainen Pahkasalontie (tiennumero 18241), ja koillisosan läpi kulkee lyhyen matkaa Vihannintie (790). Molempien teiden keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on alle 100 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä noin 16 %. Hankealueen sisällä sijaitsee vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Hankealueen sisällä kulkevan tieliikenteen

meluvaikutukset korostuvat väylien välittömässä läheisyydessä, mutta hankealueen sisälle sijoittuvat tieliikennemäärät ovat alhaisia (Väylävirasto, 2024).

Hankealueen länsipuolella kulkee Vaihojantie (18181) ja hankealueen eteläpuolella Pirttikoskentie (7891) sekä Pyhänskoskentie (7890). Suurimmat liikennemäärät näistä teistä kulkevat Pyhänskoskentiellä, jossa keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 375 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus siitä noin 8,5 %. Tieliikenteen meluvaikutukset korostuvat väylien välittömässä läheisyydessä. Suotuisissa olosuhteissa hankealueen ulkopuolisen tieliikenteen äänet ovat kuultavissa hankealueella, mutta VNp 993/1992:n mukaiset ohjearvot eivät ylitä.

Hauksuonnevan hankealueen läheisyydessä sijaitsee useampi tuotannossa oleva tuulivoimahanke. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet ovat hankealueen välittömässä läheisyydessä eteläpuolella sijaitseva Pyhänskoski, Hauksuonnevan itäpuolella sijaitseva Silovuori sekä Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen koillispuolella sijaitseva Oltava. Hauksuonnevan ympäristön tuulivoimahankkeita on kuvattu tarkemmin luvussa 8.7.

9.2 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

9.2.1 Vaikutusmekanismit

Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta (Ympäristöministeriö, 2016 c). 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.

Aurinkovoimalat eivät aiheuta tuulivoimavälkettä. Aurinkovoimalasta voi aiheutua heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä.

9.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hauksuonnevan hankkeen tuulivoimaloiden välkevaikutuksia arvioidaan YVA-selostusvaiheessa välkemallinnuksella. Varjonmuodostuksen määrä lasketaan WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla suoritettuna mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritetaan todellisen tilanteen mukaan eli mallinnuksessa otetaan huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 prosenttia auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet ja lasketaan kaksi tilannetta eli toinen, missä huomioidaan metsän peitteisyys ja toinen, missä metsän peitteisyyttä ei huomioida.

Varjovälkkeen vaikutusten mallinnuksessa ja tulosten raportoinnissa seurataan ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaisemaa ohjetta Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Mallinnustulokset raportoidaan sellaisten asuinrakennusten ja loma-asuntojen osalta, joiden alueella vaikutukset saatetaan kokea häiritsevinä. Laskennassa käytettävät säätiedot poimitaan Ilmatieteen laitoksen meteorologisesta havaintoaineistosta.

Suomessa ei ole määritelty tuulivoimaloiden välkevaikutuksille virallisia raja- tai ohjearvoja. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö, 2016c) mukaan välkevaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamiseksi. Saksassa raja-arvot teoreettisessa maksimitilanteessa ovat 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Niin sanotussa todellisessa tilanteessa välke on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa Saksassa. Tanskassa sovelletaan tyypillisesti todellisen tilanteen raja-arvona

kymmenen tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on enintään kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. (Ympäristöministeriö, 2016c)

Aurinkovoimalasta voi aiheutua heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Aurinkopaneelien tasaisuus, kallistuskulma ja kiilto vaikuttavat heijastuksen määrään. Aurinkovoimalan heijastusvaikutuksia arvioidaan YVA-selostuksessa.

9.2.3 Nykytila

Hankealue on suurelta osin metsäistä. Hauksuonnevan hankealueen läheisyydessä sijaitsee useampi tuotannossa oleva tuulivoimahanke. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet ovat hankealueen välittömässä läheisyydessä eteläpuolella sijaitseva Pyhäkoski, Hauksuonnevan itäpuolella sijaitseva Silovuori sekä Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen koillispuolella sijaitseva Oltava. Hauksuonnevan ympäristön tuulivoimahankkeita on kuvattu tarkemmin luvussa 8.7.

9.3 Vaikutukset ilmastoon

9.3.1 Vaikutusmekanismit

Ilmastovaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisesta aiheutuviin suoriin vaikutuksiin sekä tuotannon aikaan ilmasto hyödyttävän uusiutuvan energian tuotantoon. Materiaaleista, kuten tuulivoimalan rakenteista ja perustuksista aiheutuu merkittävästi päästöjä sekä myös teiden, sähkönsiirron ja muun infran rakentamisesta. Myös kuljetuksista aiheutuu jonkin verran päästöjä.

9.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen on kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaista ja tukee EU:n energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamista. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että Suomen energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke tukisi osaltaan näiden tavoitteiden saavuttamista.

Tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvaa energiaa, josta ei synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuuli- ja aurinkovoima eivät tarvitse tuotantovaiheessa fossiilisia polttoaineita. Tuulivoiman koko elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt ovat noin 10 gCO₂/kWh ja ne muodostuvat lähinnä tuulivoiman rakentamisen, kasaamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Aurinkoenergian päästöiksi on arvioitu noin 30–48 gCO₂/kWh. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt ovat pieniä verrattuna polttoon perustuviin energiantuotantomuotoihin, joissa arviot koko elinkaaren aikaisista päästöistä vaihtelevat välillä 106–820 gCO₂/kWh (SYKE, 2020). Tuuli- ja aurinkovoiman positiivinen ympäristövaikutus onkin energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen, kun polttoon perustuvaa energiantuotantoa korvataan tuulivoimalla.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan aikaisia ilmastovaikutuksia arvioidaan siten, että tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan fossiilista sähköntuotantoa. Rakentamisen aikaisia hiilidioksidipäästöjä arvioidaan laskemalla materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt sekä laskemalla liikenteestä aiheutuvat päästöt liikennevaikutusten yhteydessä. YVA-selostusvaiheessa tuulivoima-alueen voimalapaikkojen, nostoalueiden, teiden ja sähköverkon sekä aurinkovoiman osalta paneelikenttien ja tieverkoston rakentamisen vaikutusta alueen hiilinieluihin- ja hiilivarastoihin arvioidaan Luonnonvarakeskuksen (LUKE, 2023 a) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE, 2022 a; SYKE 2022 b) tuottamien tietoaisteiden ja laskureiden avulla.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden suurimmat kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat rakentamisvaiheessa muun muassa materiaaleista ja kuljetuksista. Päästöjen arvioinnissa otetaan huomioon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen koko elinkaari sisältäen kierrätyksen. Ilmastovaikutusten arvioinnissa arvioidaan myös VEO vaihtoehto (hanketta ei toteuteta). Sähkön päästövähennyslaskelmassa käytetään tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskiarvoista sähköntuotannon ominaishiilipäästökerrointa. Käytetyt laskentamenetelmät ja lähteet avataan selostuksessa.

Sään ääri-ilmiöt voivat lisääntyä ilmastonmuutoksen seurauksena. Hankkeelle ja sen ympäristölle voi aiheutua riskejä esimerkiksi lisääntyneistä rankkasateista, myrskyistä tai pitkistä hellejaksoista. Hanketta arvioidaan hillinnän lisäksi myös ilmastonmuutoksen sopeutumisen ja varautumisen näkökulmasta.

9.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan

9.4.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalarakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Suoria vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, jolloin maaperää kaivetaan ja muokataan perustustavasta riippuen. Tuulivoimalaitosten ja tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Mahdollisen onnettomuuden sattuessa voi maaperään päästä haitallisia aineita, kuten ajoneuvojen polttoaineita tai tuulivoimaloiden voiteluöljyjä.

9.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Perustusten, tiestön ja suunnitellun sähkönsiirtoreitistön vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan asiantuntija-arviona. Selostusvaiheessa vaikutuksia arvioidaan julkisista lähteistä saatavilla olevaa tietoa hyödyntäen ja lähtötietoina käytetään muun muassa GTK:n ja SYKE:n julkaisuja (esim. turvetutkimukset), paikkatietoa, tieteellisiä julkaisuja, sekä mahdollisia maastossa tehtyjä havaintoja alueen geologisista ominaispiirteistä. Lisäksi linjataan, kuinka mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään.

9.4.3 Nykytila

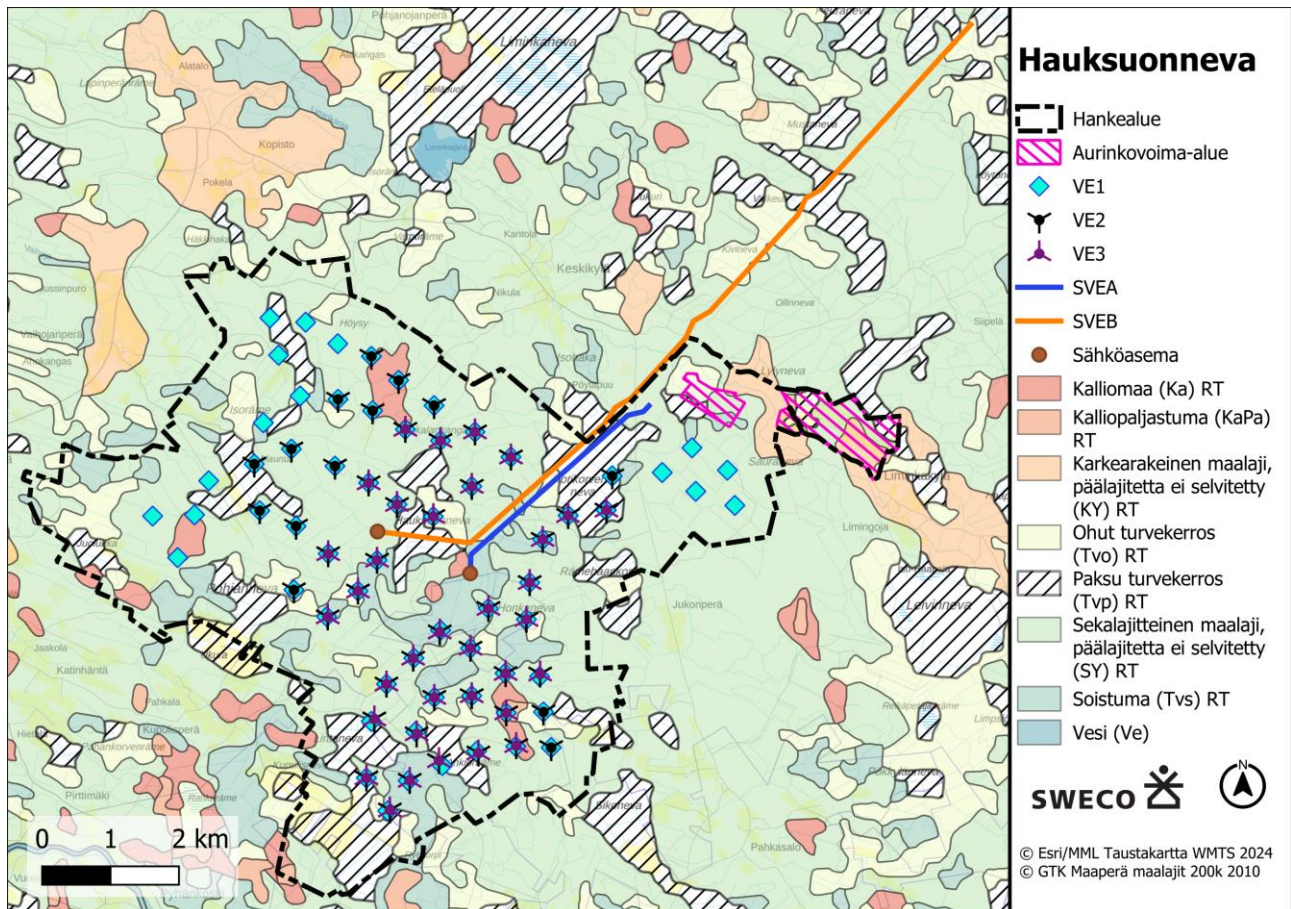
Hauksuonnevan hankealue on topografialtaan pääosin tasainen. Maaston korkeus vaihtelee noin 25 mmpy – 75 mmpy loiventuen tasaisesti lännen suuntaan. Hankealueella sijaitsevat turvemaat ovat lähes kauttaaltaan ojitettuja. Alueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita. Alueen soiden turvekerrosten paksuudet ovat vuosien 1998 ja 2004 välillä tehtyjen tutkimusten mukaan vaihdelleet 0,6–0,8 m välillä (GTK, 2024a).

Kallioperä koostuu hankealueella lähes kauttaaltaan syväkivilajeista, pääasiassa graniitista ja granodioriitista (yht. yli 80 % hankealueesta) (GTK, 2024b). Myös suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVEA ja SVEB kallioperä koostuu pääosin syväkivilajeista. Lisäksi eteläisellä sekä läntisellä hankealueella esiintyy kiillegneissialueita, luoteeseen sijoittuu myös tuffiittinen hiekkakivialue. Kallioperässä esiintyy liuskeisuutta ja sen läpi kulkee neljä määrittelemätöntä siirtovyöhykettä. Hankealueen koillisosassa mm. Pöytäpuunnevan suunnitellun aurinkovoima-alueen poikki kulkee etelä-pohjoissuunnassa Ruhaperän kulkusiirtymäsiirros. Siirros risteää myös suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEB reitin kanssa. Hankealueelle ei GTK:n aineistojen mukaan sijoitu mustaliuskeita. Lähin varmistettu (kairaustietoon perustuva) mustaliuske-esiintymä sijaitsee n. 500 m päässä hankealueen rajasta koillisessa (GTK, 2024b). Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB kulkee yli alueen, jolle sijoittuu magneettiselta kartalta tulkittu mustaliuske-esiintymä.

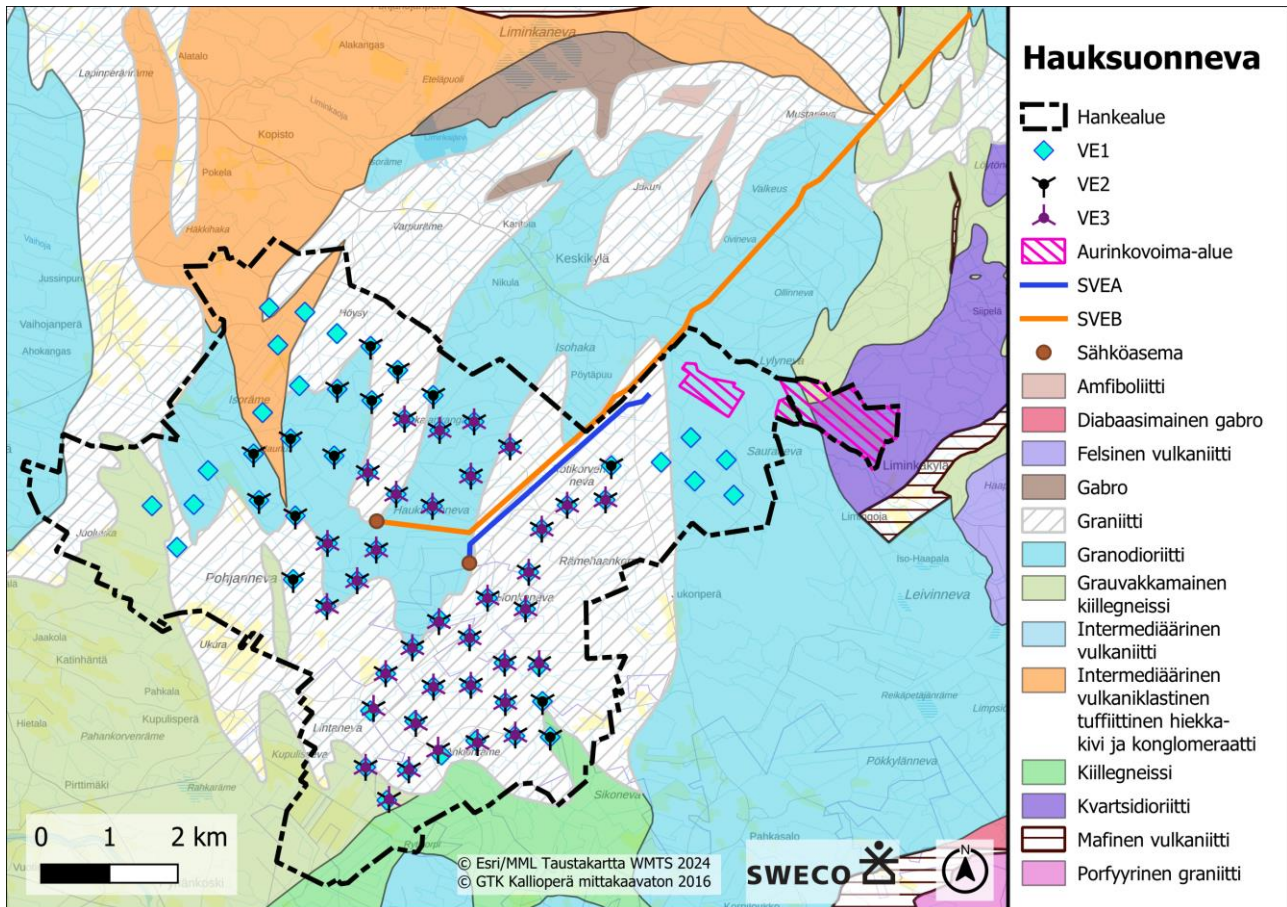
Hankealueen maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisista maalajeista (moreeni), paksun turvekerroksen alueista sekä soistuma-alueista (GTK, 2024b). Paikoin esiintyy myös ohuemman turvekerroksen alueita, kalliomaata sekä kalliopaljastumia. Myös suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVEA ja SVEB maaperä vastaa edellä kuvattua. Osa moreenialueista ovat jäätikköjokisyntyisiä rantakerrostumia (GTK, 2024b). Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu hankealueella hyvin pieneksi tai pieneksi (GTK, 2024c). Hankealueelle sijoittuu kuusi happamien sulfaattimaiden kartoituspistettä, joista yhdessäkään ei ole havaittu sulfidikerrosta. Lähimmät kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueet sijaitsevat hankealueen eteläpuolella Porräsraheen (n. 130 m hankealueen rajasta) ja Ruunakorven (n. 1 km hankealueen rajasta) alueilla sekä lännessä Lampinnevan alueella (n. 450 m hankealueen rajasta). Porräsraheen alueella sijaitsee kartoituspiste, jolta ei ole havaittu sulfidikerrosta. Pohjannevan pohjoispuolella Korppilannevantien päässä, Pirttikosken ampumaradan läheisyydessä sijaitsee yksi Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohde (SYKE, 2024a).

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita eli tuuli- ja rantakerrostumia, moreenimuodostumia, kallioalueita tai kivikoita. N. 5 km etäisyydellä hanke alueesta sijaitsevat seuraavat arvokohteet: Kettukaarten-Mörönkallioiden arvokas kallioalue (KAO110018), Korpirämeen arvokas kallioalue (KAO110014) sekä Linnakankaan–Hongikonkorvenkankaan arvokas (kumpu)moreenimuodostuma (MOR-Y11-083).

Hankealueen maa- ja kallioperätiedot on esitetty seuraavissa karttakuvissa.



Kuva 19. Maaperälajit.



Kuva 20. Kallioperän kivilajit.

9.5 Pintavedet

9.5.1 Vaikutusmekanismit

Pintavesivaikutukset kytkeytyvät tyypillisesti rakentamisesta aiheutuviin suoriin vaikutuksiin (mikäli rakentamista kohdistuu vesiluontokohteiden päälle tai rantavyöhykkeeseen), rakentamisen aikaisiin kiintoaines- ja ravinne päästöihin, pysyviin hydrologisiin muutoksiin sekä vesieliöiden kulkuun liittyviin vaikutuksiin. Lisäksi suurissa rakennushankkeissa on aina olemassa työkoneista ja laitteista aiheutuva onnettomuusriski (esim. polttoainepäästöt) ja tulipalojen sattuessa myös sammutusvesien haitallisten vaikutusten mahdollisuus.

9.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Selostusvaiheessa hankealueen ja hankealueelta vesiä vastaanottavien vesimuodostumien tilaa (esim. vesikemia, kalasto, pohjaeläimistö) kuvataan tarkemmin ja arvioidaan vaikutusten piirissä mahdollisesti olevien vesiluontokohteiden herkkyyttä hyödyntämällä paikkatietoaineistoja, tietokantojen tietoja, karttatarkasteluja sekä tieteellistä kirjallisuutta ja maastoselvitysraporttien tuloksia. Arvioinnissa otetaan huomioon kaikki ekologisen tilan osatekijät, joiden osalta tietoja on saatavilla.

Hankkeen vesiluontovaikutukset voivat todennäköisesti liittyä rakentamisesta aiheutuviin kiintoaineshaittoihin, työkoneiden onnettomuusriskeihin, vesiluontokohteiden fyysiseen vahingoittumiseen (esim. työskenneltäessä uomien lähellä), kasvillisuuden poiston ja maanpinnan päällystämisen tai tiivistymisen aiheuttamiin valumamuutoksiin, kuivatuksesta aiheutuviin hydrologisiin muutoksiin sekä tierakentamisesta aiheutuvaan vaellusesteiden syntyminen riskiin. Lisäksi aurinkovoima-alueilla hydrologiset muutokset ja eroosiovaikutukset voivat olla pitkäkestoisia ja huomattavia (Yavari ym. 2022). Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitaessa voidaan hyödyntää mallinnusta. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan tutkia esimerkiksi sVEMALA simulaatiolla (SYKE 2023). Simulaation tuloksia voidaan peilata vastaanottavien vesistöjen vedenlaatuun ja sen muutoksiin sekä näissä vesissä viihtyvien lajien ympäristövaatimuksiin. Toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan lähinnä kirjallisuuteen perustuen. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa sekä hankkeen vaikutuksia vesienhoidon tavoitteisiin. Pintavesivaikutukset tullaan arvioimaan tarkasti ja lieventämistoimenpiteinä harkitaan vesiensuojelurakenteita.

Sähkönsiirron vaikutuksia tarkastellaan siirtolinjan läheisyydessä sijaitsevien vesien osalta samaan tapaan kuin voimalarakentamisen vaikutuksia. Pintavesivaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä hyödyntäen avoimia tarkkailu- ja paikkatietoaineistoja, tieteellistä kirjallisuutta, paikkatietoanalytiikkaa ja maastossa tehtyjä havaintoja. Lisäksi esitetään menetelmiä riskien minimointiin.

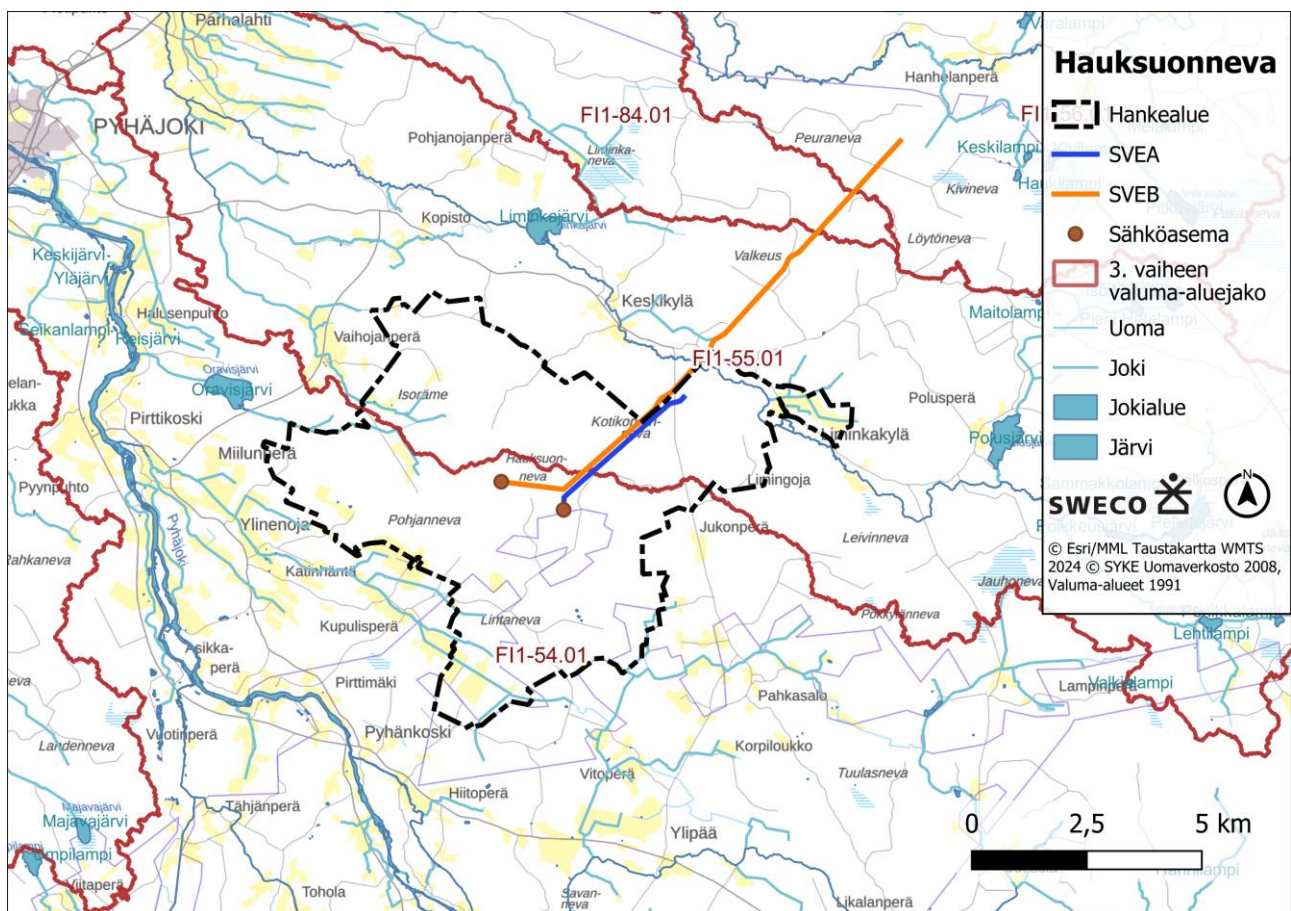
9.5.3 Nykytila

Hankealue sijoittuu Liminkaojan (55) ja Pyhäjoen vesistöalueille. Hankealueen pohjoisosassa (valuma-alue FI1-55.01.004) vedet valuvat pääasiassa Tervaojan Vaihojaa myöten Tervaojaan ja edelleen Liminkaojaan. Pieneltä osin hankealue sijoittuu pohjoisessa myös valuma-alueelle FI1-55.01.009, jonka vedet valuvat Liminkaojan kautta Liminkajärveen ja edelleen mereen Pyhäjoen pohjoispuolella. Hankealueen koillisosasta, pieneltä alueelta (valuma-alue FI1-55.01.006) vesiä valuu Liminkaojaan ja äärimmäisenä koillisessa sijaitsevalta hankealueen osalta (aurinkovoima-alue Tervaojan pohjoispuolella) (valuma-alue FI1-55.01.005) vedet valuvat ojastoa myöten Liminkaojaan. Hankealueen keskellä (valuma-alue FI1-54.01.152) vedet virtaavat länteen Oravisjärveen ja edelleen Pyhäjokeen Haapakosken kohdalla. Hankealueen eteläosasta (valuma-alue FI1-54.01.006) vedet virtaavat länteen ja Paskojan-Lampinnevanon kautta Pyhäjokeen Pirttikosken pohjoispuolella. Kaakossa pieneltä alueelta (valuma-alue FI1-54.01.022) vedet laskevat etelään ja Pyhäjokeen hankealueen eteläpuolella. Hankealue on kauttaaltaan ojitettu.

Hankealuetta lähimmät alapuoliset luokitellut vesimuodostumat ovat hankealueella sijaitsevat Liminkaoja ja hankealueen ulkopuolella sijaitsevat Liminkajärvi ja Pyhäjoki. Liminkaoja on tyypiltään keskisuuri havumetsävyöhykkeen joki. Sen valuma-alueen pinta ala on 187 km² ja uoman pituus 36 km. Liminkajärven (hyvin lyhytviipymäinen järvi) ekologinen tila on hyvä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Merkittävimmät ympäristöpaineet Liminkaojassa liittyvät hajakuormitukseen ja hydrologis-morfologisiin muutoksiin. Liminkajärven ympäristöpaineet liittyvät hajakuormitukseen (Avoin tieto 2024). Liminkaoja on merkitty SYKEN aineistossa (2024) lohikalavesistöksi. Liminkaojassa esiintyy jokirapua ja harvinainen ja äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltu merivaeltainen harjus. Liminkaojaan on suunniteltu tehtäväksi merkittäviä kunnostustoimenpiteitä, joilla mm. luodaan uusia lisääntymispaikkoja harjukselle. Oravisjärvi on tärkeä luonnonravintolammikko. Lammessa on viljelty kalaa jo 1980-luvulta lähtien. Lammessa kasvatetaan noin 400 000 vaellussiikaa vuosittain.

Pyhäjoki (Pyhäjoen ala- ja keskiosan vesimuodostuma) on tyypiltään suuri havumetsävyöhykkeen joki. Sen valuma-alueen pinta ala on 3712 km² ja uoman pituus 131 km. Liminkaojan ekologinen tila on hyvä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Merkittävimmät ympäristöpaineet liittyvät piste- ja hajakuormitukseen sekä hydrologis-morfologisiin muutoksiin (Avoin tieto 2024). Purohelmiaineistossa (Purohelmi 2024) hankealueen virtavesiuomat on luokiteltu alimpaan (1) tai toiseksi alimpaan (2) luonnontilaisuusluokkaan (jossa 1 eniten muuttunut ja 5 luonnontilainen). Laajat ojitukset ja uomien suoristukset ovat todennäköisesti muuttaneet hankealueen pintavesien vedenlaatua ja hydrologiaa merkittävästi. Näsinajan tai Niitto-ojan vanhoja luontaisia

uomia (vuoden 1954 peruskartalla) ei enää nykyään ole kartta-aineistoissa erotettavissa. Hankealueella sijaitsee Lintannevan, Koppanevan, Koppakorven ja Putkiniityn välissä Metsäkeskuksen (2024) aineistossa rajattu arvokas norojakso. Myös välittömästi hankealueen rajan ulkopuolella (länsipuolella) Liminkaojaan laskee Metsäkeskuksen aineistossa rajattu arvokas norojakso. Kallenhakan kohdalla myös Liminkaoja on rajattu arvokkaaksi purokohteeksi Metsäkeskuksen aineistossa. Pohjannevan itäpuolella, Pikku-paiston eteläpuolella lähdemerkintä. Hankealueen länsiosassa, Linnunpään ja Juolukan välissä kaivettu allas. Hankealueen eteläosassa Ahkionkankaan eteläpuolella kaivettuja lampia. Suurimman lammen rannalla on laituri ja rakennuksia, joten sillä saattaa olla merkittävää, joskin paikallista, virkistyskäyttöarvoa.



Kuva 21. Valuma-alueet ja vesistöt.

9.6 Pohjavesi

9.6.1 Vaikutusmekanismit

Hankkeen pohjavesivaikutukset voivat liittyä esimerkiksi pohjaveden pinnan säätelytarpeeseen tai haitallisten aineiden pääsyyn pohjaveteen. Mikäli rakentamista tapahtuu pohjaveden muodostumisalueella, voi sillä olla vaikutuksia syntyvän pohjaveden määrään. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, joiden laitteistoihin sisältyy dieselöljyä ja voiteluöljyä. Toiminnan aikana hankealueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyä vähäisiä määriä

huoltotöiden yhteydessä. Käyttöön liittyviä öljyjä yhdessä voimalassa on satoja litroja, mutta normaalitilanteessa öljyt eivät pääse leviämään ympäristöön. Öljyjen käsittelyyn liittyy aina pieni pohjaveden ja maaperän pilaantumiskahva. Maanmuokkauksen, esimerkiksi voimaloiden ja teiden rakentamisen yhteydessä paineellista pohjavettä saattaa purkautua alueilla, joilla on vettä pidättäviä kerroksia. Riskit pohjaveden pinnankorkeuden mahdolliselle muutokselle arvioidaan ja otetaan huomioon voimalasijoittelussa selostusvaiheessa.

9.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

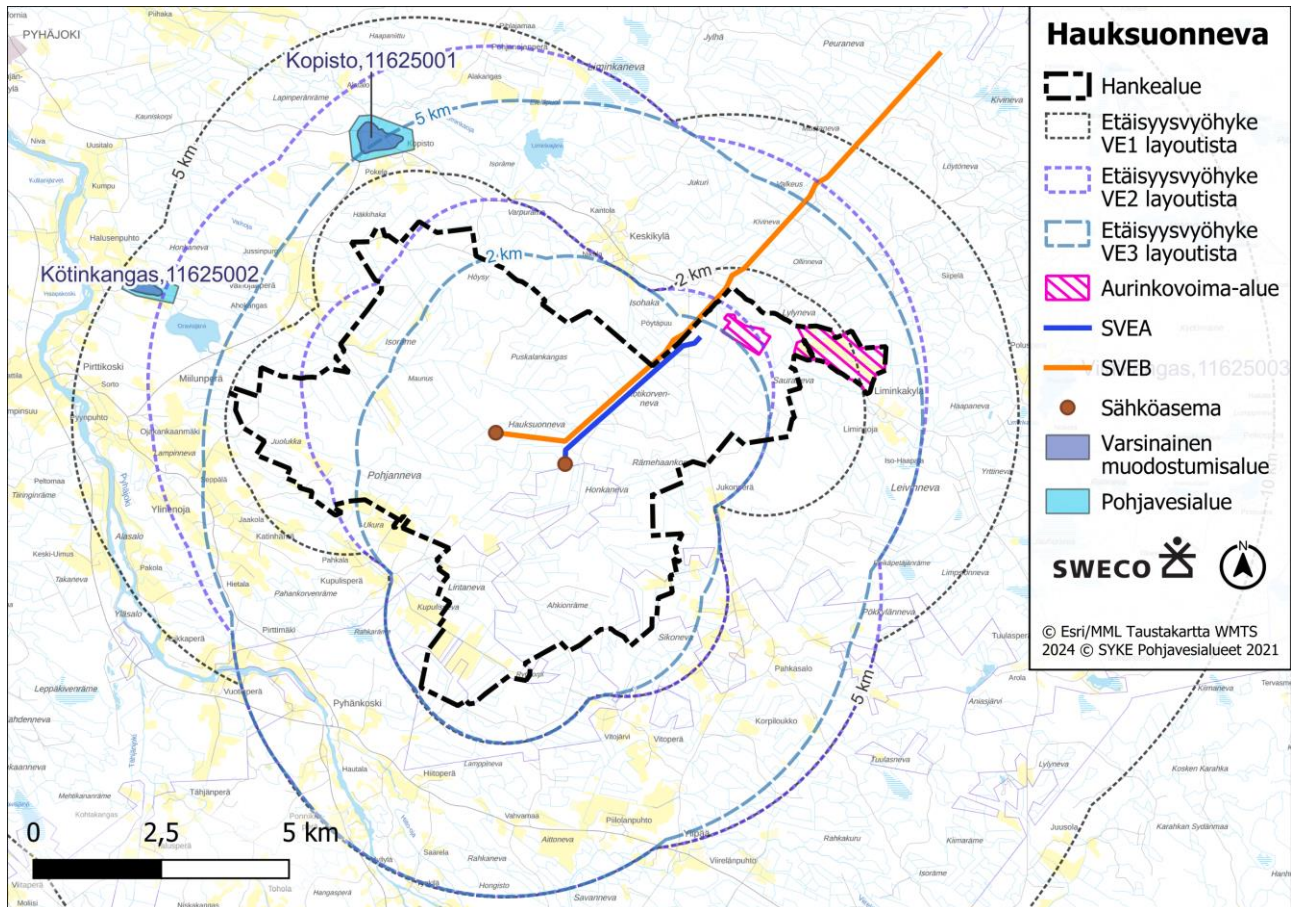
Vaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla, sillä hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita.

Pohjavesivaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arvioina hyödyntämällä saatavilla olevia aineistoja, kuten ympäristöhallinnon aineistoja, paikkatietotyökaluja, tieteellistä ja muuta ammattikirjallisuutta. Todennäköiset vaikutukset ulottuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle ja arviointi tehdään hankealueelta ja sähkönsiirtolinjausten välittömästä läheisyydestä.

9.6.3 Nykytila

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat hankealueen länsipuolella noin 1,5 km (Kopisto 11625001) ja 2,2 km (Kötinkangas 11625002) etäisyydellä hankealueen rajasta. Kopisto on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1). Sen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Kopiston antoisuus on noin 100 m³/d. Kötinkankaan pohjavesialue on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2). Sen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Antoisuus on noin 70 m³/d. Honkannevan ja Pohjannevan välisellä alueella sijaitsee yksi lähde.

Kummastakaan luokitellusta pohjavesialueesta ei ole laadittu suojelusuunnitelmaa.



Kuva 22. Pohjavesikartta

9.7 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

9.7.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen merkittävimmät kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, aurinkovoima-alueen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisten) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Luontotyytit muuttuvat suoran maankäytön (puuston poisto, maan kaivaminen, työkoneilla ajo, kaivetun maan väliaikainen läjitys ja voimajohtorakenteiden väliaikainen säilytys maassa yms.) kautta. Luontotyytit muuttuvat myös välillisten vaikutusten (varjostavien puiden poisto ja sen vaikutus pienilmastoon) kautta valaistus- ja kosteusolojen muuttuessa. Rakennusaikaisten hulevesien mukana voi kulkeutua kiintoainesta ja onnettomuustilanteissa voi valua öljyä maastoon ja vesistöihin. Joissain tapauksissa (esimerkiksi muutokset vesitaloudessa tai pienilmasto-oloissa), muutokset voivat ulottua myös varsinaista muutoskohdetta laajemmalle alueelle. Muutokset kasvillisuudessa ovat pääosin luonteeltaan pysyviä.

9.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä laadittavaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen, joka tullaan tekemään kesällä 2024 (Sweco Finland Oy). Alueelta selvitetään luonnonsuojelulain (64 ja 65 §), metsälain (10§) ja vesilain (2. luvun 11§ (pienvedet) ja 3. luvun 2. §:n purot) mukaiset suojellut luontotyypit sekä uhanalaisten luontotyyppien luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset kohteet, ja muiden kasvillisuudeltaan huomionarvoisten luontokohteiden esiintyminen. Alueelta selvitetään lisäksi luontodirektiivin mukaiset, uhanalaiset, silmälläpidettävät, erityisesti suojeltavat, kansainväliset vastuulajit, rauhoitetut ja muut huomionarvoiset kasvilajit sekä haitalliseksi luokitellut vieraskasvilajit. Pohjatietoina selvityksessä käytetään peruskarttoja, ilmakuvia, ympäristöhallinnon tietokantojen tietoja sekä mahdollisia aiempia selvityksiä ja muita luontotietoja. Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät rajataan ja esitetään kartoilla. Rajatut kohteet luontoarvoluokitellaan SYKE:n ohjeistuksen (Mäkelä & Salo 2023) mukaisesti. Maastotyöt tehdään kesä-elokuussa. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä arvokkaisiin luontotyypeihin ja lajistoon arvioidaan YVA-selostusvaiheessa. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen on suunniteltu käytettävän 14 maastopäivää hankealueella ja 5 maastopäivää voimajohtojen alueella.

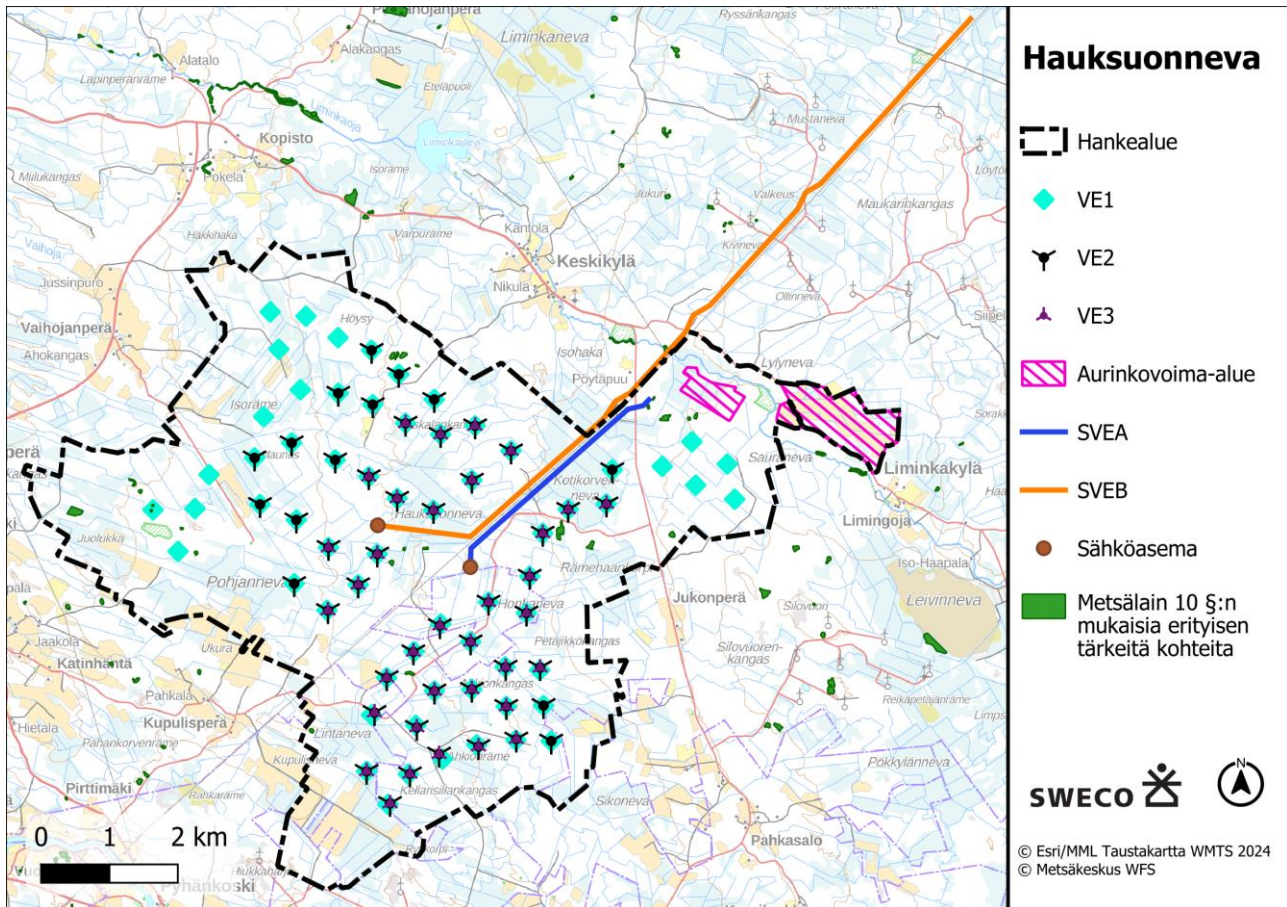
9.7.3 Nykytila

Hankealue sijaitsee keskiborealisella Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Hankealueen metsät ovat mänty- tai kuusivaltaisia ja pääosin kuivahkoja, kuivia tai tuoreita kankaita. Lehtomaista kangasta esiintyy pienialaisesti siellä täällä alueella ja lehtoa erittäin vähän. Kuusivaltaista metsää on erityisesti Koppakorven ja Putkiniityn alueella, Salon alueella hankealueen itäosassa sekä hankealueen pohjoisosassa. Metsät ovat iältään melko nuoria. Vanhaa metsää (109–168 vuotta) esiintyy karttatarkastelun perusteella pieninä kuvioina hankealueella Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMi) vuoden 2021 paikkatietoaineiston mukaan. Metsät ovat talouskäytössä ja alueella on eri-ikäistä kasvatusmetsää, hakkuita ja taimikoita. Muutamat tervahaudat kielivät vanhasta maankäytöstä. Karttatarkastelun mukaan niitä on etenkin Hauksuonnevan länsipuolella, Ahkionkankaan alueella ja Kotikorvennevan eteläpuolella.

Hankealue on hyvin soinen ja laajalti ojitettu. Ojittamatonta suota on erittäin pienialaisesti esimerkiksi Lintanevan keskellä ja Liminkaojan ympäristössä. Pienialaisia kalliopaljastumia esiintyy Höysynkallioilla hankealueen pohjoisosassa, Ahkionkankaalla alueen eteläosassa ja Pohjankankaalla alueen länsiosassa.

Hankealueen koillisosan poikki virtaa Pelkosjärveltä alkunsa saava Liminkaoja. Hankealueella ei ole lainkaan järviä. Karttatarkastelun perusteella Pajuojaan uoma hankealueella on ainakin osittain perattu.

Hankealueella on 24 metsälain 10§ erityisen tärkeää elinympäristöä, joista suurin osa edustaa suoelinympäristöjä tai kalliometsiä (Suomen metsäkeskus 2024, Kuva 23). Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt huomioidaan, mikäli ne edustavat uhanalaisia tai luontodirektiivin, vesilain tai luonnonsuojelulain erityisesti huomioitavia tai muita huomioitavia luontotyyppisiä.



Kuva 23. Hankealueen tiedossa olevat metsälain mukaisen erityisen tärkeät elinympäristöt (Suomen metsäkeskus).

9.8 Linnusto

9.8.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden linnustovaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria. Törmäyskuolleisuudesta johtuvat vaikutukset ovat suoria ja välittömiä vaikutuksia, kun taas epäsuorat vaikutukset näkyvät pidemmällä aikavälillä sekä lajikoostumuksessa että yksilömäärissä. Häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset ovat tuuli- ja aurinkovoimaloiden epäsuoria linnustovaikutuksia. Suurikokoiset lintulajit, kuten kurjet ja päiväpetolinnut, ovat alttiimpia törmäysvaaralle kuin pienikokoiset lajit. Törmäysriskiä pienentää kuitenkin lintujen kyky väistää voimaloita. Törmäystodennäköisyys pienenee lapojen pituuden kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa, joten nykyaikaiset Suomeen rakennettavat melko hitaasti pyörivät ja suuret tuulivoimalat ovat lintujen kannalta turvallisempia kuin pienikokoisemmat tuulivoimalat, joita on edelleen runsaasti esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Yhdysvalloissa (Ympäristöministeriö, 2016 b).

Aurinkovoima-alueen suurimmat muutosvaikutukset syntyvät elinympäristön tuhoutumisesta. Aurinkovoima-alueita suunnitellaan Hauksuonnevassa pääasiassa peltoalueille. Peltoalueilla pesii todennäköisesti tavanomaista peltolajiaastoa, mutta peltoalueet saattavat olla myös tärkeitä tiettyjen lajien levähdys- ja ruokailualueina. Lisäksi peltoaukean koilliskulmassa, hankealueen rajalla, on pieni kosteikko, jolla voi olla linnustollisia arvoja. Aurinkovoima-alueen myötä peltoalueet elinympäristönä muuttuvat ja peltoalueita suosivien lajien elinympäristö katoaa. Lisäksi esimerkiksi muuttavat vesilinnut voivat pyrkiä laskeutumaan

aurinkopaneelikentälle, sillä aurinkopaneeleista heijastuva polarisoitunut valo voi näyttää lintujen silmiin vesistöltä. Birdlife Suomi lausui vuonna 2024 julkaistussa kirjeessään lintuyhdistysten puheenjohtajille ja suojeluvastaaville seuraavaa: *"Vaikka aurinkovoimaloissa ei ole mitään pyörivää, kuten tuulivoimaloissa, tutkimuksissa aurinkovoimalatörmäyksiin on todettu kuolevan tuotettua energiaa kohden jopa enemmän lintuja kuin tuulivoimaloihin. Tutkimukset on kuitenkin toteutettu kuivilla alueilla ja suuri osuus törmäyksistä on koskenut vesilintuja. Törmäykset johtunevat siitä, että linnut luulevat aurinkovoimalan muodostamaa yhtenäistä sinistä kenttää vedeksi (järviefekti). Kaliforniassa tehdyn selvityksen mukaan törmäysmäärät vaihtelivat voimala-alueiden ja vuosien välillä. Keskimäärin törmäyksiä tapahtui noin 2,5 / MW / vuosi. Vaikka olosuhteet ovat erilaiset, on todennäköistä, että törmäyksiä tapahtuu myös Suomessa".* Niin kutsutun järviefektin arvioidaan kuitenkin toisen tutkimuksen (Kosciuch et al. 2021) mukaan olevan melko epätodennäköinen ja olosuhteisin rajoittunut ilmiö.

Tuulivoimaloiden tuottama ääni sekä lapojen pyöriminen ja sen johdosta valojen ja varjojen välkkyminen lasketaan häirintävaikutuksiksi. Häirinnän johdosta alue saattaa muuttua epäsuotuisaksi pesimä- ja ruokailutarkoitukseen. Lintujen joutuessa kiertämään tuulivoima-alueen päästäkseen saalistus- tai muuttoreiteilleen puhutaan estevaikutuksesta. Tämä johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen, joka voi alentaa lintujen kuntoa ja lisääntymismenestystä. Elinympäristömuutokset taas voivat olla suoria muutoksia elinympäristön tuhoutuessa tai epäsuoria muutoksia, jolloin esimerkiksi ravintotilanne muuttuu epäsuotuisammaksi (Ympäristöministeriö, 2016 b).

Muuttolintujen kannalta näistä merkittävien lienee tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus, kun taas alueen pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos (metsän raivaus tuuli- ja aurinkovoima-alueille) ja häirintävaikutus (mm. tuulivoimalan aiheuttaman melun kautta) ovat yleensä merkittävimpiä. Lintujen käyttäytymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon ja miten laajalle alueelle tuuli- ja aurinkovoimalat vaikuttavat kuhunkin lajiin. Pesimälinnuista herkimpiä ovat yhtenäisiä metsäalueita suosivat arat lajit, kuten vaikkapa metso, sekä säännöllisesti lähellä tuulivoimaloiden lapakorkeutta lentävät linnut, etenkin ne, joilla on taipumusta kaartelemiseen (mm. päiväpetolinnut ja kurjet). Petolintujen reviirit voivat ulottua useiden kilometrien päähän pesäpaikoista, kun taas monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Reviirikoko vaikuttaa huomattavasti siihen, miten kaukana voimalapaikasta pesivälle linnulle voi olla haittavaikutusta tuuli- ja aurinkovoimarakentamisesta.

Törmäyksiin voi johtaa voimaloiden sijoittuminen lintujen muuttoreiteille tai ruokailualueille (esim. ilmassa saalistavat linnut, kuten tiirat). Törmäysriski on huomattava, jos tuulivoimala sijaitsee pesäpaikan/ yöpymispaikan ja ruokailualueen välissä, jolloin linnut lentävät yleensä matalalla voimaloiden ohitse. Muuttavien lintujen törmäysriski on suurimmillaan öisin huonolla näkyvyydellä. Paikalliset linnut oppivat kiertämään tai ylittämään voimaloita, mutta varsinkin huonolla säällä menehtyy törmäyksissä myös paikallisia lintuja. Kuolemanvaaran aiheuttavat törmäykset potkuriin ja voimalinjoihin sekä potkurin tuulivana, joka saattaa heittää lintuja maahan. Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni. Monissa tutkimuksissa on todettu yksittäiseen voimalaan törmäävän selvästi alle yhden lintuyksilön vuodessa. Tutkahavainnot ovat osoittaneet, että linnut lähtevät kiertämään voimaloita ajoissa jopa yömuuton aikana. Tuulivoimaloiden valkoinen väri, massiivinen olemus ja potkurien pitämä melu ovat ilmeisesti ominaisuuksia, jotka auttavat lintuja välttämään törmäystä niihin. (BirdLife Suomi, 2013.)

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti sisämaahan, rannikoiden merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle, ja metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, kuten Hauksuonnevan tuulivoimaloilla, ei tutkimusten mukaan todennäköisesti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia. Hauksuonnevan tuoma lisävaikutus on todennäköisesti hyvin vähäinen, kun huomioidaan

että alueen lounais- ja pohjoispuolella on jo useampi toiminnassa oleva tuulivoima-alue, jotka hyvin todennäköisesti ovat jo vaikuttaneet lintujen muuttoon siten että riskialttiit lajit, kuten hanhet, kiertävät alueen kauempaa.

9.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset, tuuli- ja aurinkovoima-alueet ja niiden sähkönsiirtovaihtoehdot, sekä yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Arviointi perustuu tutkimus- ja seurantatietoon, hankealueelta selvitettäviin kevät- ja syysmuuttolintujen määriin, lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien arvokkaiden lintulajien (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsojen soidinpaikkoihin. Maastossa tehtäviä linnustoselvityksiä täydennetään Laji.fi:n tietokannan kautta saaduilla tietokanta-aineistoilla ja Metsähallituksen laatiman maakotkan reviirimallinnuksen kartta-aineistolla. Lisäksi lähtötietoina käytetään tärkeiden lintualueiden, kuten IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueiden rajauksia (Birdlife, 2022) sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia. Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen muuttolinnustodatan perusteella tehdään törmäysmallinnus, jossa hyödynnetään ns. Bandin mallia. Mallinnus tehdään alan tavanomaisiin käytäntöihin verrattuna suurehkoista lajimäärästä, yleensä noin 40–50 lajista, mikä lisää selvitystarkkuutta merkittävästi. Suurten petolintujen osalta laaditaan paikallisten petolintujen törmäysmallinnus, mikäli maastoselvitys- ja tietokantatiedot viittaavat hankealueen olevan osa lajin pesimäreviiriä.

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa selvitetään vuonna 2024 tehtävissä pesimälinnustoselvityksessä, päiväpetolintutarkkailussa, pöllöselvityksessä, metsojen soidinpaikkakartoituksessa sekä salassa pidettävän uhanalaisen lajin talvisessa lentoreittitarkkailussa (tekijänä Sitowise Oy).

Pesimälinnustoselvitys

Linnustoselvitys tehdään huhti-kesäkuun 2024 aikana, riippuen kevään etenemisestä. Lintuja inventoidaan yleispiirteisesti koko hankealueelta siten, että arvokkaiden lintulajien (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) reviirit merkitään karttapohjille. Inventointeja suunnataan mahdollisesti arvokkaille alueille, jolloin käytetään sovellettua kartoituslaskentaa. Maalinnustoa inventoidaan myös linja- ja pistelaskennoin. Pesimälinnustoselvitykseen on suunniteltu käytettävän 7 maastopäivää hankealueella ja 6 maastopäivää voimajohtojen alueella.

Metsojen soidinpaikkakartoitukset

Metsojen soidinpaikkoja inventoidaan Keski-Suomen Metsoparlamentin julkaiseman ohjeistuksen mukaan huhtikuussa ja toukokuun 2024 alussa (Keski-Suomen Metsoparlamentti, 2022). Potentiaaliset paikat hahmotetaan karttatarkastelun perusteella ja soveliaat kohteet kierretään soidinaikaan läpi. Metsot soidintavat aktiivisimmin aamuhämärässä, joten maastotyöt ajoitetaan parhaaseen aikaan. Lisäksi alueilta etsitään soidinpaikkoihin liittyviä jälkiä, kuten koiraiden siipien muodostamia vetojälkiä lumessa. Maastotöiden aikana karttapohjille merkitään kaikki metsojen soidinpaikkoihin liittyvät havainnot, myös hakomismännyt. Samalla inventoidaan muita kanalintuja. Metsojen soidinpaikkakartoitukseen hankealueella on suunniteltu käytettävän 5 maastopäivää.

Päiväpetolintutarkkailu

Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehdään pesimäkaudella 15.5.–15.8.2024 välisenä aikana siten, että maastoinventointeja toteutetaan yhteensä kymmenenä päivänä yhden henkilön voimin. Havainnointia tehdään kahdeksan tuntia kerrallaan sopivaksi valitulta paikalta, josta pyritään kontrolloimaan mahdollisimman kattavasti hankealuetta. Tarvittaessa käytetään useita havaintopisteitä. Havaintopäivät jaetaan mahdollisimman tasaisesti seurantajakson ajalle, jolloin aineistoa kerätään eri vuorokauden aikoina päiväpetolintujen liikehdinnän kattavuuden selvittämiseksi. Tavoitteena on nimenomaan kerätä hankealueen yli mahdollisesti lentävien yksilöiden tietoja sekä reviiritietoja alueelta. Jokaisesta havaitusta päiväpetolintuyksilöstä kirjataan mahdollisimman tarkat tiedot, joita ovat muun muassa linnun ikä, käyttäytyminen, lentosuunta, kellonaika ja lentokorkeus suunniteltujen turbiinien korkeuksien mukaan. Jokainen lento merkitään lisäksi karttapohjalle. Päiväpetolintutarkkailuun on suunniteltu käytettävän 7 maastopäivää.

Pöllöselvitys

Tutkimusalueen mahdollisia pöllöreviirejä selvitetään yöllisillä inventointikuunteluilla, jotka ajoitetaan keväästä ja myyrätilanteesta riippuen helmikuun alun ja maaliskuun lopun väliselle ajanjaksolle. Eri lajit soidintavat usein eri aikaan, minkä vuoksi inventointikierroksia on syytä olla kolme. Pöllöselvityksen tulokset saatiin 30.4.2024. Hauksuonnevan suunnittelualueella tehtiin neljä kuuntelukierrosta 6.–7.3., 20.–21.3., 2.–3.4. ja 4.–5.4.2024 yöllä noin kello 18.10–2.00 välisenä aikana 62 eri pisteestä. Inventointien aikana tehtiin kaksi reviirihavaintoa viirupöllöstä, yksi helmipöllöstä, sekä yksi sarvipöllöstä (Ahlman et al. 2024)

Salassa pidettävät uhanalaiset lajit

Hankkeen aikana selvitetään salassa pidettävien uhanalaisten lajien esiintymistä hankealueella. Lähtötietojen perusteella hankealue ei kuulu kyseisten lajien elinpiiriin, mutta arvioinnissa otetaan huomioon mahdolliset yhteisvaikutukset, joita voi syntyä useiden samanaikaisesti toteutettavien hankkeiden ja jo olemassa olevien tuulivoima-alueiden myötä. Arvioinnissa käytetään apuna Metsähallitukselta saatuja lajikohtaisia elinympäristömallinnuksia, jotka toimitettiin hankevastaavalle 26.3.2024.

Alueen kautta muuttava linnusto

Hauksuonnevan hankealueen kautta kulkevaa muuttolinnustoa selvitetään tarkemmin keväällä ja syksyllä 2024 tehtävissä kevät- ja syysmuuttoselvityksissä (tekijänä Sitowise Oy). Linnuston kevätmuuttoselvitys (10 havainnointipäivää) toteutetaan maaliskuun lopun ja toukokuun lopun välisenä aikana. Seuranta jaetaan viiteen kahden päivän jaksoon. Jokaisena päivänä lintujen liikehdintää havainnoidaan hankealueen välittömässä läheisyydessä. Havainnoija kirjaa kustakin havaitusta linnusta lajitietojen lisäksi lentokorkeuden ja -suunnan, havaintoajan ja mahdolliset lisätiedot. Aineisto kerätään sillä tarkkuudella, että sen perusteella voidaan laatia asianmukainen törmäysmallinnus tarvittaessa. Linnuston syysmuuttoselvitys (10 havainnointipäivää) keskittyy elokuun lopun ja lokakuun lopun väliselle ajalle, jolloin käytetään samoja

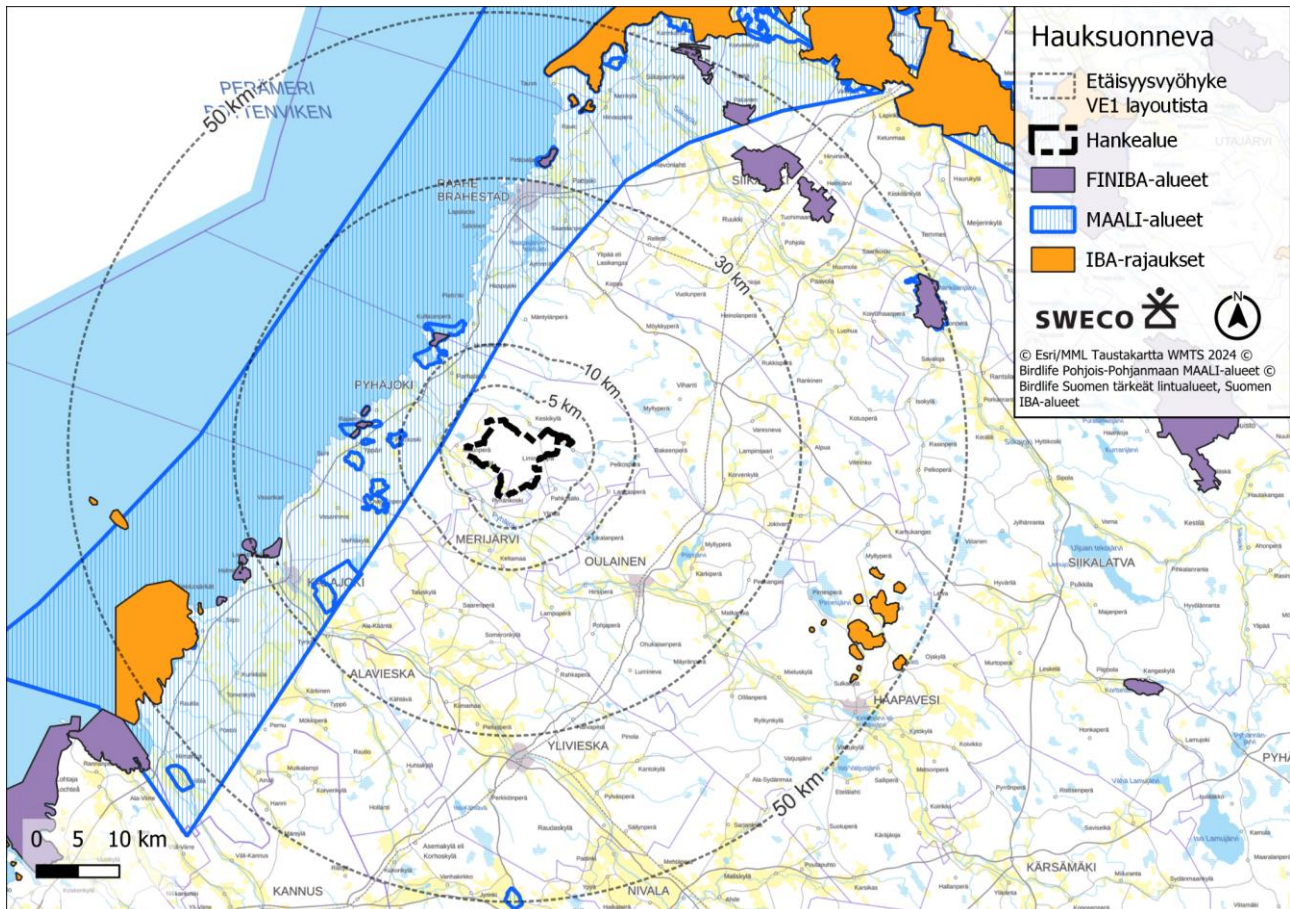
menetelmiä kuin kevät-muuttoselvityksessä. Keski-Pohjanmaan alueella lintujen muutto keskittyy voimakkaasti Perämeren rannikkovyöhykkeelle.

9.8.3 Nykytila

Pesimälinnusto

Hauksuonnevan linnuston nykytilaa on arvioitu lajitietokeskuksen havaintojen perusteella. Lähtötiedot haettiin paikkatietona laji.fi tietohauulla 15.1.2024 ja se sisälsi seuraavat havainnot hankealueelta: huomionarvoisten (uhanalaisten, vastuulajien ja lintudirektiivin liitteen I lajit) lintujen havainnot alueella, pöllöjen ja petolintujen rengastustiedot, suojelunarvoisten petolintupesien paikkatiedot sekä LajiGIS tiedot. LajiGIS tiedot kattavat salassa pidettävien petolintujen pesätietoja, ja ne haettiin kymmenen kilometrin säteellä hankealueen rajasta. Hankealueelta ei tunneta suojelunarvoisia petolinnun pesiä ja hankealueella ei ole myöskään ole rengastettuja petolintuja viimeisten kymmenen vuoden ajalta. Viimeisin rengastustieto koskee lapinpöllöä vuodelta 2002. Runsaan kymmenen vuoden ajalta lähimmät petolintujen pesinnät ovat tapahtuneet noin kilometrin päässä hankealueen rajasta. Pesintahavainnot koskevat tuulihaukkaa, lapinpöllöä ja suopöllöä. Viiden kilometrin säteellä hankealueen rajasta pesimähavaintoja on myös sinisuohaukasta, kanahaukasta ja helmipöllöstä. Muista huomionarvoisista lajeista hankealueella on havaintoja hömötiäisestä, pyystä ja valkoviklostä. Tunnettuja lintuhavaintoja on hankealueen sisältä hyvin vähän, joten on oletettava, että alueen nykytila on melko huonosti tunnettu. Toisaalta hankealueella on hyvin vähän monipuoliseen linnustoon viittaavia elinympäristöjä, kuten vanhaa metsää tai luonnontilaisia soita.

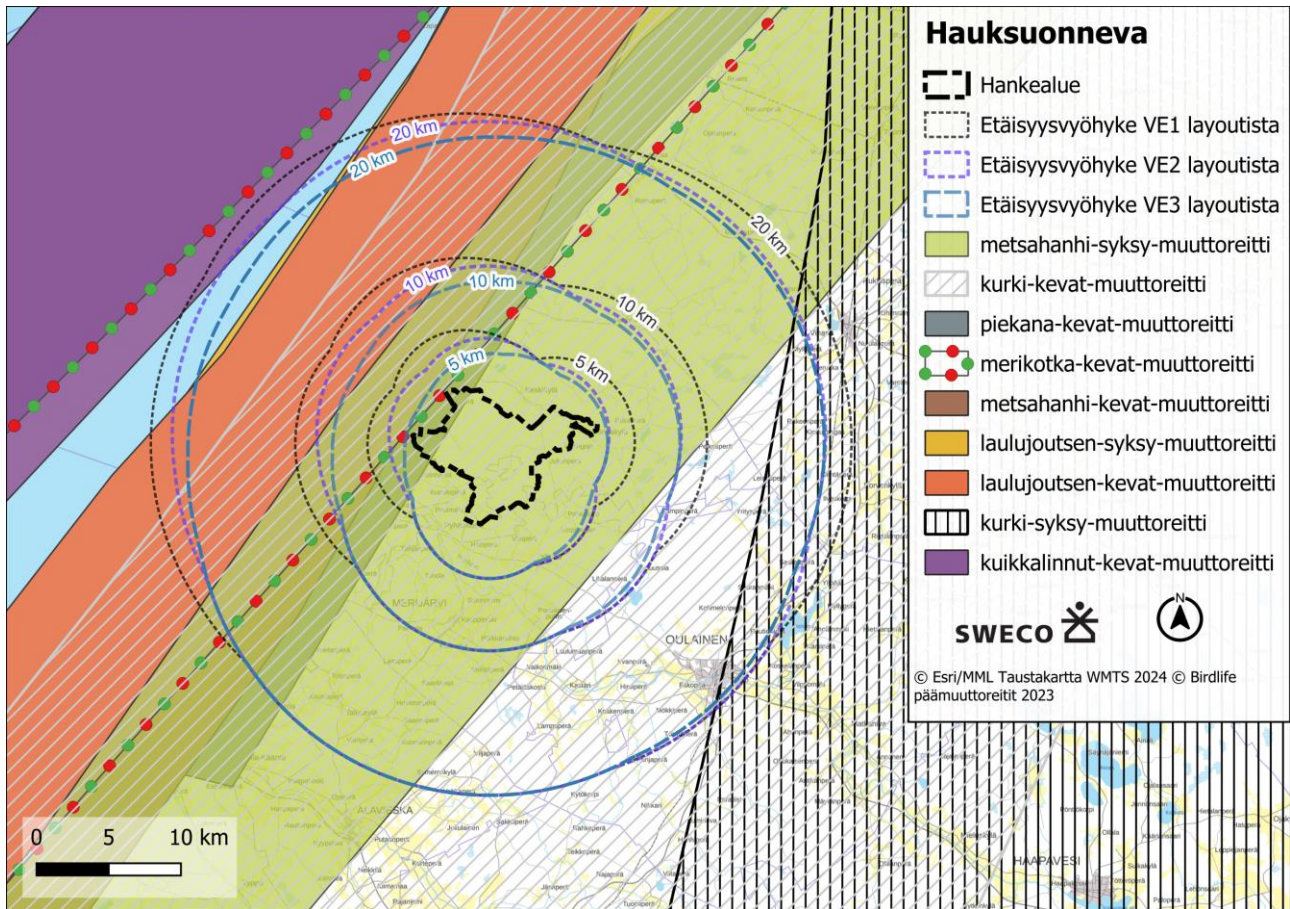
Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA-rajaukset), valtakunnallisesti (FINIBA-alueet) tai maakunnallisesti (MAALI-alueet) arvokkaita linnustoalueita. Lähimmät MAALI-alueet koskevat Kalajoki-Siikajoen valtakunnallisesti tärkeää lintujen muuttokeskittymää, jonka itäraja sijaitsee noin 2,6 kilometriä hankealueesta. Sekä meren ylitystä välttelevät maalinnot että maa-alueiden ylitystä välttelevät vesialueiden lajit seuraavat useimmiten rantaviivaa. Kapeimmillaan kyseinen muuttoreitti Pohjois-Pohjanmaalla on Raahen – Pyhäjoen kohdalla (Hölttä, 2013) Lähimmät levähdysalueet (MAALI) sijaitsevat puolestaan noin 7 kilometriä hankealueesta länteen, koskien Yppäriin laajoja peltoalueita. Viiden kilometrin säteellä ei ole Kalajoki-Siikajoen muuttoreitin lisäksi muita huomionarvoisia kohteita ja valtaosa arvokkaista kohteista jää yli kymmenen kilometrin päähän hankealueesta.



Kuva 24. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat linnustollisesti merkittävät alueet.

Alueen kautta muuttava linnusto

Hauksuonnevan hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan valtakunnallisesti tärkeistä lintujen muuttoreiteistä (Toivanen, ym. 2014) kurjen kevätmuuttoreitillä. Kurjen syysmuuttoreitti jää puolestaan noin 15 kilometriä hankealueen rajan itäpuolelle. Muista lajeista hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan myös metsähanhien syysmuuttoreitillä. Hankealueen länsiosa sijoittuu myös osittain piekanan keväiselle päämuuttoreitille. Merikotkien keväinen ja laulujoutsenen syksyinen päämuuttoreitti rajoittuu puolestaan niukasti hankealueen ulkopuolelle. Kevät- ja syysmuuton seurannalla voidaan selvittää kyseisten lajien muuttomääriä ja -suuntia hankealueella ja lajikohtaisten muuttotietojen odotetaan tarkentuvan seurantojen tulosten myötä. Päämuuttoreitit ovat suuntaa antavia ja tarkempi arvio edellyttää aina muuton seuranta sekä tärkeiden tiedossa olevien levähdyspaikkojen tunnistamista, koska lajien muutto harvemmin seuraa täysin samoja reittejä vuodesta toiseen. Muuton kulkuun ja suuntiin vaikuttavat useat asiat, joista sää lienee tärkein vuosittainen muuttaja. Lisäksi on huomioitava, että Hauksuonnevan lounaispuolella sijaitsee jo toiminnassa olevia tuulivoima-alueita, jotka voivat jo vaikuttaa siihen, että osa lajeista kiertävät alueen kauempaa. Suomalaisten tutkimusten mukaan esimerkiksi hanhet havaitsevat tuulivoima-alueet jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen (Suorsa, 2019).



Kuva 25. Hauksuonnevan hankealueen sijainti suhteessa lintujen päämuuttoreiteihin.

9.9 Eläimistö

9.9.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoraan elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi myös vaikuttaa eläimiin niin, että voimaloiden lähialueet eivät kelpaa niiden elinympäristöiksi. Eläimet voivat myös tottua tuulivoimaloiden olemassaoloon, kuten ne tottavat mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin.

Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Luontotyyppin ja kasvillisuuden muuttuessa lajien elinympäristö, kuten pesäpaikka tai ravinnonhankkimisalue voi muuttua epäsuotuisaksi tai tuhoutua. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologiisiin yhteyksiin alueiden välillä.

9.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa tullaan arvioimaan vaikutukset hankealueen eläimistöön ja erityisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja metsäpeuraan sekä niiden elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin.

Alueen eläimistöä selvitetään alkuvuonna 2024 tehdyllä lumijälkiselvityksellä sekä luontodirektiivin liitteen IV a lajien liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden erillisselvityksillä, jotka on kuvattu alla. Selvitykset laatii Sitowise Oy.

Liito-orava

Maastotyöt tehtiin keväällä (huhti- toukokuussa) lumien sulettua tarpeeksi, jolloin keskitytään liito-oravien reviirien löytämiseen. Inventoinnit tehdään siten, että tutkimusalueelta etsitään lajin jätöksiä soveliaista elinympäristöistä. Jätöshavainnoista talletetaan GPS-laitteeseen tarkka paikka, puulaji sekä havaittujen papanoiden määrä. Liito-oravaselvitysten yhteydessä kirjataan varhain soidintavien lintujen reviiritietoja. Liito-oravaselvitykseen käytettiin 11 maastopäivää hankealueella ja 3 maastopäivää voimajohtojen alueella.

Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksen ensimmäinen käyntikerta tehdään pesimälinnustoselvityksen yhteydessä toukokuun alkupuoliskolla, jolloin on mahdollista kuulla lajin soidinpulputusta. Inventoinneissa keskitytään potentiaalisiin kohteisiin. Lisäksi tehdään toinen erillinen käynti, jotta saadaan varmuus lajin esiintymisestä. Viitasammakkoselvitykseen on suunniteltu käytettävän 2 maastopäivää hankealueella. Voimajohtojen alueella kartoitukset tehdään liito-oravaselvityksen yhteydessä.

Lepakot

Lepakoiden yleispiirteinen selvitys tehdään kiertämällä hankealue mahdollisimman kattavasti läpi sekä kävellen että pyöräillen, jolloin vaihdellaan jatkuvasti ultraäänidetektorin taajuutta, jotta eri aallonpituudella ääntelevät lajit havaitaan ja erotetaan toisistaan. Laitteena käytetään ultraäänidetektoria, jossa on heterodyne-menetelmän lisäksi mahdollisuus aikalaajennettujen (time expansion) tallenteiden äänittämiseen erillisen nauhurin avulla. Maastoinventoinnit tehdään nykysuosittelun mukaan yöllä kesä-, heinä- ja elokuussa. Selvityksessä keskitytään muun muassa merkittävien saalistusalueiden etsimiseen. Yksi inventointikierron vaatii viisi yötä alueen laajuuden vuoksi. Lepakkoselvitykseen on suunniteltu käytettävän 15 maastoyötä hankealueella ja 3 maastoyötä voimajohtojen alueella.

Lumijälkilaskenta

Hankealueen maastotyöt tehtiin lumiseen aikaan helmi- ja maaliskuussa 2024 siten, että alueelta laskettiin kuusi 3,5–6,3 kilometriä pitkää linjaa. Laskentoihin käytettiin 3 maastotyöpäivää. Laskennoissa kirjattiin ylös kaikki havaittujen ja määritettyjen nisäkkäiden lumijäljet. Laskennat tehtiin pehmeän lumen aikana siten, että hiljattain oli satanut tuoretta lunta. Kaikilla laskentakeroilla edellisestä sateesta oli kulunut 1–3 vuorokautta, joten jälkien havaitsemiseen oli hyvät olosuhteet.

Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä seitsemän nisäkäslajin jälkihavaintoja. Havaintoja kirjattiin selvästi eniten metsäjäniksistä ja hirvistä. Jälkien lukumäärät olivat kuitenkin kokonaisuutena varsin vähäisiä. Merkittävimmät havainnot koskivat ahmaa ja saukkoa. Muita havaittuja lajeja olivat kettu, näättä ja kärppä, jotka ovat hyvin yleisiä ja runsaslukuisia.

Sähkönsiirtolinjojen osalta tehdään selvitykset tammi-maaliskuussa 2025.

Muu eläimistö

Hankealue sijaitsee susireviirillä ja hankealueelta on havaittu myös ilveksen, karhun ja ahman jälkiä. Suurpetojen esiintymistä ja hankkeen vaikutuksia niihin selvitetään tarkemmin kirjoituspöytäselvityksessä, jonka tekijänä on Sweco Finland Oy.

9.9.3 Nykytila

Liito-orava

Lähimmät havainnot liito-oravasta laji.fi-tietokannassa (5.2.2024) ovat Pyhäjoen varrelta hankealueen länsipuolelta. Etäisyyttä hankealueelle on 2,6 kilometriä. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla on hyvin vähän liito-oravalle sopivaa elinympäristöä, eli varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä.

Viitasammakko

Lähimmät havainnot viitasammakosta laji.fi-tietokannassa (5.2.2024) ovat noin 4–5 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsi- ja koillispuolella. Hankealueella on karttatarkastelun perusteella hyvin vähän viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä.

Lepakot

Levinneisyytensä perusteella hankealueella voi esiintyä todennäköisimmin pohjanlepakkoa ja siippalajeja. Lähimmät havainnot lepakoista laji.fi-tietokannassa (5.2.2024) ovat noin 3–5 kilometrien päästä Pyhäjoen ympäristöstä ja ne koskevat pohjanlepakkoa ja viiksisiippaa.

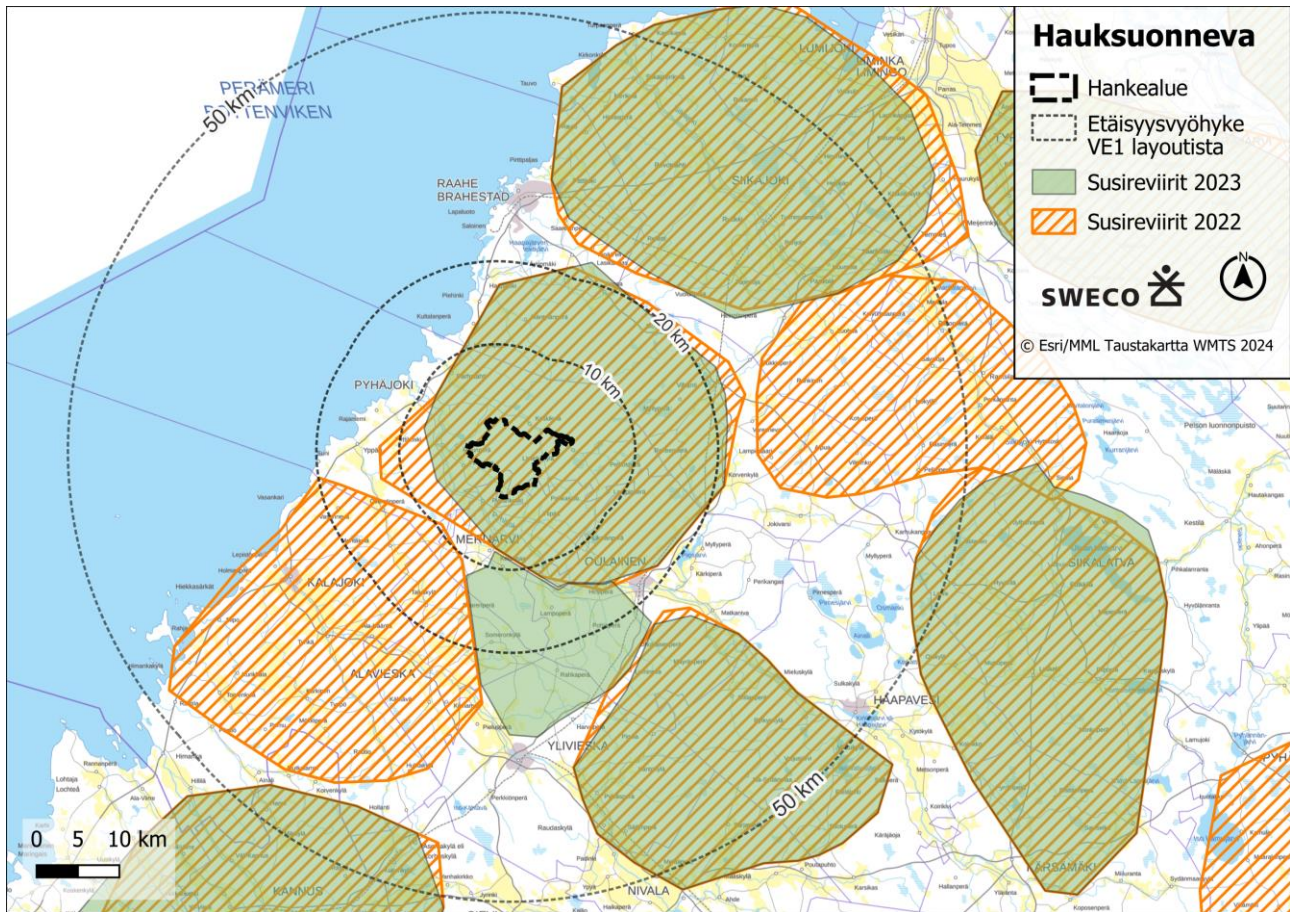
Muu eläimistö

Suurpedoista susi, ilves ja karhu ovat luontodirektiivin liitteen IV a lajeja. Niiden lisäksi myös ahma kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin.

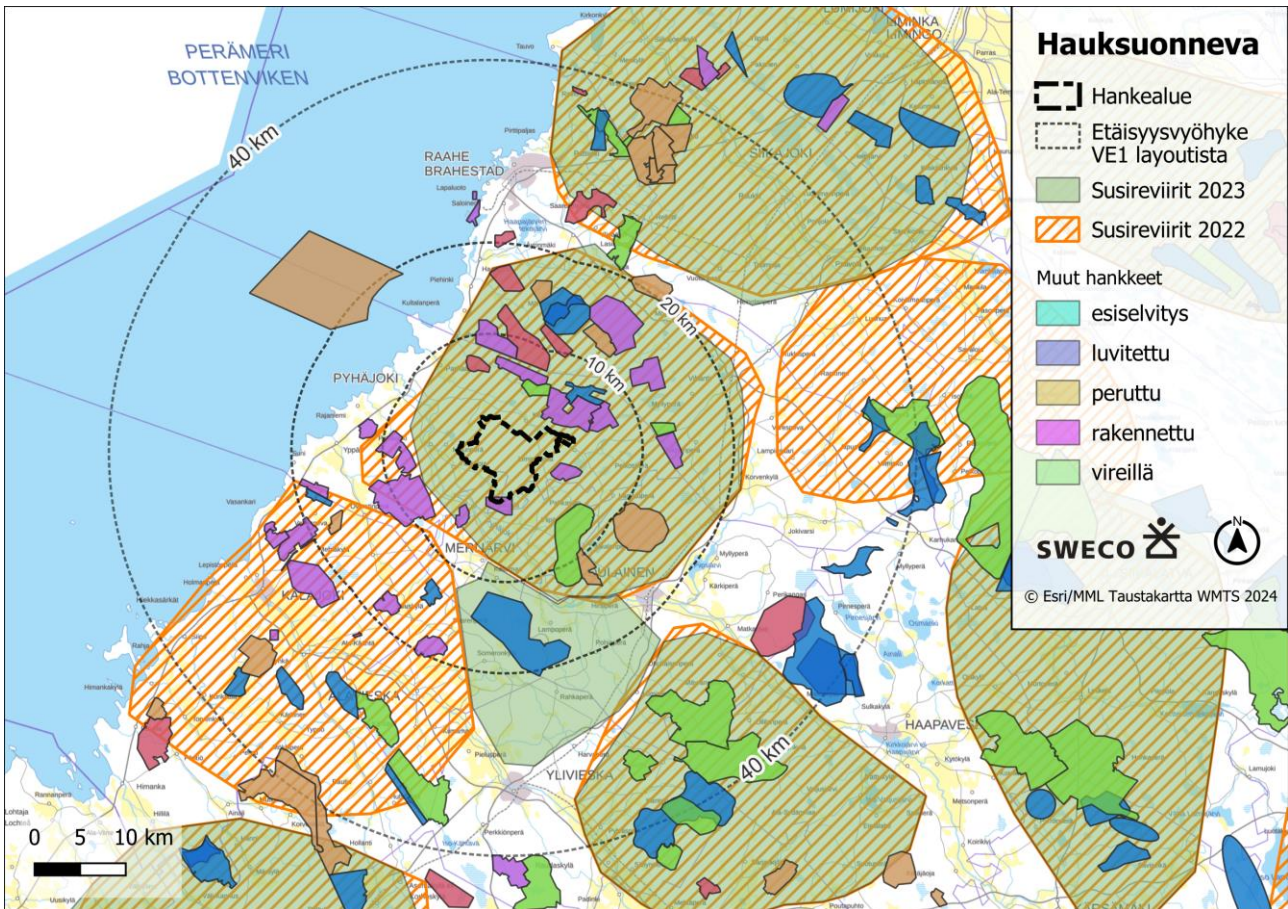
Hankealue sijaitsee alueella, jolla on vakiintunut susireviiri. Luonnonvaratieto-karttapalvelun (LUKE 2024a) mukaan reviirin status on "lauma".

Luonnonvarakeskuksen (LUKE, 2024b) avoimen datan portaalin 10 km × 10 km -ruutujen suurpetohavainto-aineistossa suurpetoja on havaittu sillä 100 neliökilometrin ruudulla, jolle hankealue pääosin sijoittuu (mutta joka kattaa muitakin alueita kuin hankealueen), kuuden vuoden (2017–2022: 10.5.2024 ei uudempaa koontitietoa saatavilla) aikana yhteensä seuraavasti: susia 70 kertaa (2018–2022 7, 8, 13, 14, 16, 12 havaintoa), ilveksiä 85 kertaa (2017–2022 26, 13, 10, 20, 12, 4 havaintoa), karhuja 23 kertaa (2017–2022 4, 9, 2, 3, 0, 5 havaintoa). Ahmasta oli vain kaksi havaintoa vuodelta 2022. Ahmasta on hyvin vähän havaintoja myös ympäröiviltä ruuduilta, mutta vuosina 2021–2022 kuitenkin enemmän kuin edellisinä vuosina.

Luontodirektiivin liitteen IV a lajista saukosta ei ole laji.fi -tietokannassa (5.2.2024) havaintoja lähialueilta. Lähin havainto on hankealueesta kahdeksan kilometriä koilliseen. Saukon jälkiä havaittiin lumijälkilaskentojen yhteydessä hankealueen luoteisosassa olevalta reitiltä. Jälki on todennäköisesti kiertelevän yksilön jättämä, koska lajille soveliaita vesistöjä ei ole havaintopaikalla. Saukon elinpiiri on laaja ja sen pysyvän elinpiirin sijaintia määrittävät vesistöjen talviset sulapaikat.



Kuva 26. Susireviirit(LUKE 2024a). Hankealueen sijainti (keskellä kuvaa) on esitetty mustalla rajauksella.



Kuva 27. Susireviirit (LUKE 2024a) ja muut tuulivoimahankkeet. Hankealueen sijainti (keskellä kuvaa) on esitetty mustalla rajauksella ja muut tuulivoimahankkeet tilannekohtaisilla väreillä.

9.10 Vaikutukset suojelualueisiin ja arvokkaisiin kohteisiin

9.10.1 Vaikutusmekanismit

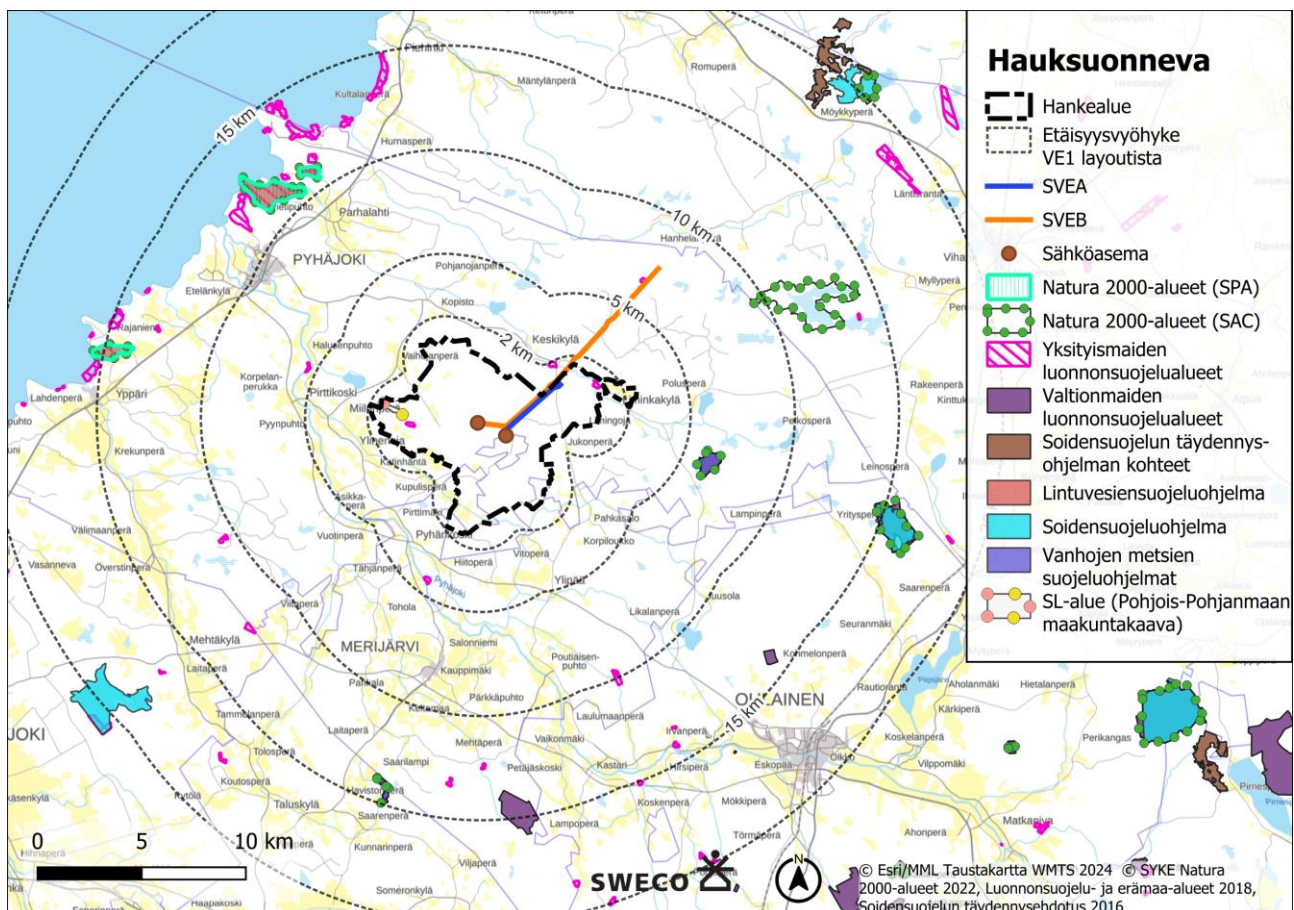
Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisesta aiheutuu suoria ja epäsuoria vaikutuksia ympäristöön. Suorat vaikutukset ulottuvat suoran maankäytön muutoksen alueelle, eli voimala-alueille sekä tie- ja sähkönsiirtoreiteille. Myös suorien vaikutusten alueen ulkopuolelle voi aiheutua välillisiä vaikutuksia esimerkiksi puuston poiston takia, jolloin luontotyyppien valaistus- ja kosteusolot muuttuvat. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa muutoksia hydrologiaan ja rakennuksen aikana voi hulevesien mukana kulkeutua kiintoaines- ja muuta kuormitusta vesistöihin. Luontotyyppien ja kasvillisuuden muuttuessa lajien elinympäristö, kuten pesäpaikka tai ravinnonhankkimisalue voi muuttua epäsuotuisaksi tai tuhoutua. Monet Natura-alueilla pesivät linnut ja muut eläimet ovat riippuvaisia Natura-alueiden ulkopuolisista alueista esimerkiksi ravinnon hankkimiseen. Rakentamisen aikainen melu ja ihmisen läsnäolo häiritsee eläimiä. Myös tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu voi karkottaa eläimiä ja aidatut aurinkovoimala-alueet voivat muodostaa kulkuesteitä eläimille. Häiriintymisetäisyys riippuu lajityypillisistä ominaisuuksista ja alueen roolista lajille (esimerkiksi onko kyseessä pesäpaikka).

9.10.2 Vaikutusten arviointimenetelmät

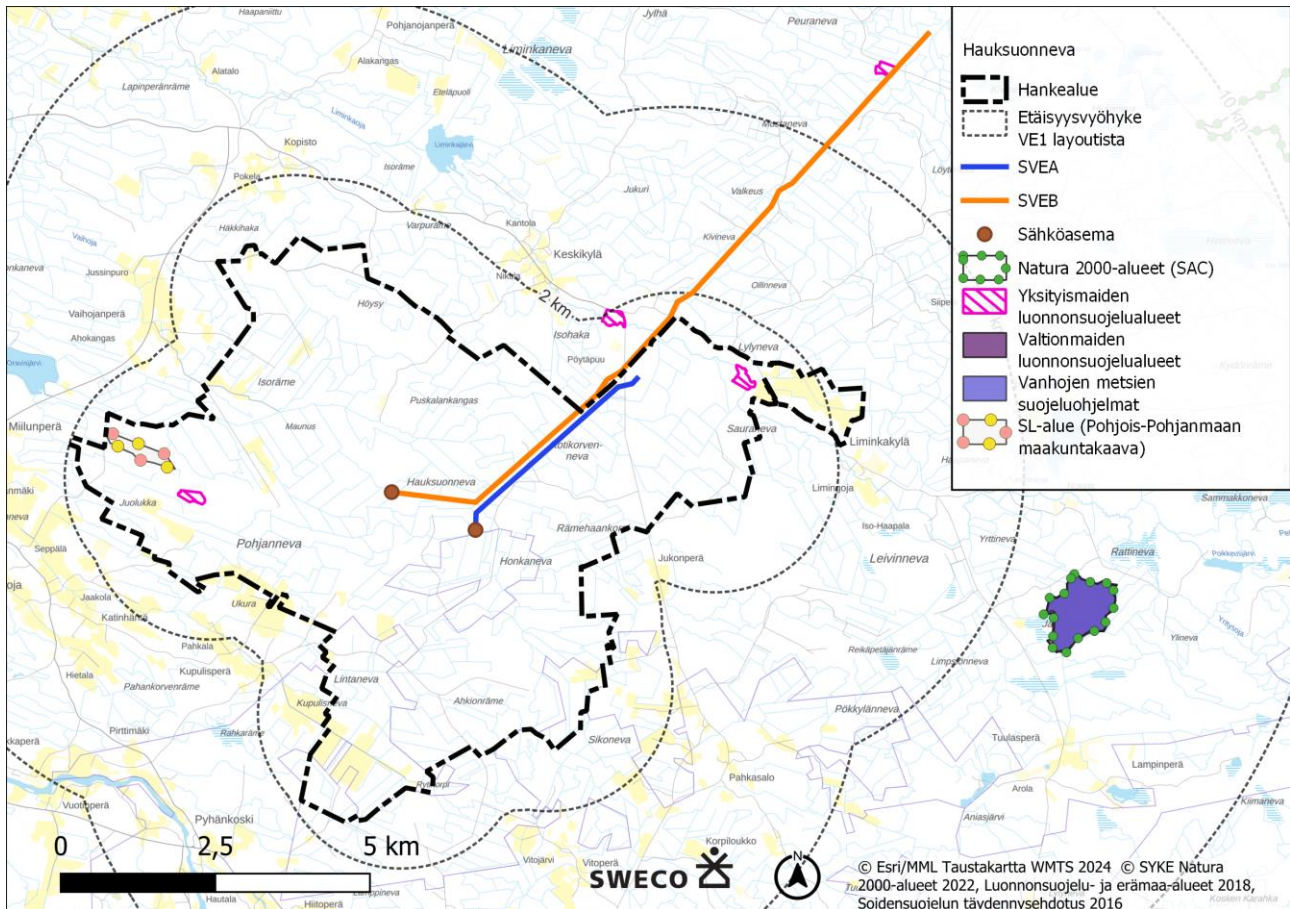
Voimaloita, uusia teitä, sähkönsiirtoa tai muuta maankäyttöä ei suunnitella Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille. YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan tarkemmin hankkeen vaikutuksia luonnon arvoalueisiin.

9.10.3 Nykytila

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 28.



Kuva 28. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä soidensuojelun täydennysohjelman kohteet ja maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät.



Kuva 29. Lähikuva edellisessä kartassa esitetyistä kohteista: Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä soidensuojelun täydennysohjelman kohteet ja maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät.

Hankealueen itäpuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä on Natura-alue Telkkisaaret (FI1104200). Kymmenen kilometrin etäisyydellä koilliseen sijaitsee Natura-alue Pitkäsneva (FI1103402). Noin 13 kilometrin etäisyydellä hankkeen itäpuolella on Natura-alue Salmineva-Piurukkajärvi (FI1102801). Kaikki nämä alueet ovat luontodirektiivin perusteella suojeltuja (SAC). Lähimmät lintudirektiivin perusteella (SPA) suojellut Natura-alueet ovat rannikolla sijaitsevat Parhalahti-Syölätinlahti (FI1104201) ja Rajalahti-Perilahti (FI1104202). Näihin Natura-alueisiin on etäisyyttä noin 10 ja 12 kilometriä.

Telkkisaarten Natura-alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan suurin piirtein samalla rajauksella. Muita suojeluohjelmien alueita ei ole kymmenen kilometrin säteellä. Salmineva-Piurukkajärven Natura-alue on soidensuojeluohjelma-alue. SPA-alueet Parhalahti-Syölätinlahti ja Rajalahti-Perilahti kuuluvat lintuvesiensuojeluohjelmaan. 20 kilometrin etäisyydellä on lisäksi soidensuojeluohjelma-alueet Kaakkurinneva lounaassa ja Vaippaneva koillisessa.

Telkkisaarten ja Salmineva-Piurukkajärven ovat valtion suojelualueita. Niiden lisäksi noin 13 kilometrin etäisyydellä on yksi noin 210 hehtaarin kokoinen valtion suojelualue sekä 13–27 kilometrin etäisyydellä moniosainen yhteensä 460 hehtaarin kokoinen valtion suojelualue. Hankealueen länsiosassa on valtion suojeluun varattu alue (maakuntakaavassa SL-merkinnällä). Pieniä yksityismaiden suojelualueita on hankealueella kaksi ja kymmenen kilometrin etäisyysvyöhykkeen sisäpuolella viisi. Sähkönsiirron vaihtoheito VE2 kulkee yksityisen luonnonsuojelualueen halki noin 180 metrin matkalla.

Lähin soidensuojelun täydennysohjelman kohde on Kursunneva-Toraneva-Sahaoja noin 20 kilometrin etäisyydellä.

10 Ihmisen ympäristö

10.1 Nykyinen ja suunniteltu maankäyttö

10.1.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen fyysisen ympäristön muutos alkutuotannon alueesta (maa- ja metsätalous) energiantuotannon alueeksi voimaloineen, tiestöineen ja sähkönsiirron rakenteineen on yksi hankkeen välttämättä maankäyttövaikutuksista. Vaikutus on pääosin paikallinen ja kohtalaisen pienialainen, paitsi aurinkovoiman osalla mahdollisesti aidattavan alueen myötä laajempi. Isolla osalla aluetta nykyinen maankäyttö jatkuu nykyisellään.

Välillisiä vaikutuksia maankäytölle tulee hankkeen eri vaiheissa liikenteestä, melusta ja välkkeestä. Hanke rajoittaa esimerkiksi asumista voimaloiden ympäristössä.

10.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maankäytön osalta lähtötietoina ovat alueen ja lähialueen maankäytön suunnitelmat (maakuntakaava ja valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, yleis- ja asemakaavat), muut mahdolliset suunnitelmat (mm. Pyhäjoen maankäyttöstrategia) sekä vireillä olevat suunnitelmat. Hankkeen vaikutuksia lähialueiden maankäyttöön arvioidaan sanallisesti yleispiirteisesti.

Maankäyttövaikutusten luonnetta selvitetään ja merkittävyyttä arvioidaan maastokäynneillä, kartta- ja paikkatietoaineistoilla, mahdollisilla täydentävillä haastatteluilla, vuorovaikutuksen palautteen sekä esitettyjen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden vaikutusten arviointituloksia.

10.1.3 Nykytila

Asutus

Hankealuetta lähin asutus (vakituinen ja vapaa-ajanasutus) on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 30. Hankealueen sisällä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä (alle kaksi kilometriä voimaloista) sijaitsevien rakennusten osalta on varmistettu käyttötarkoitus, eikä se ole missään vakituinen tai vapaa-ajanrakennus.

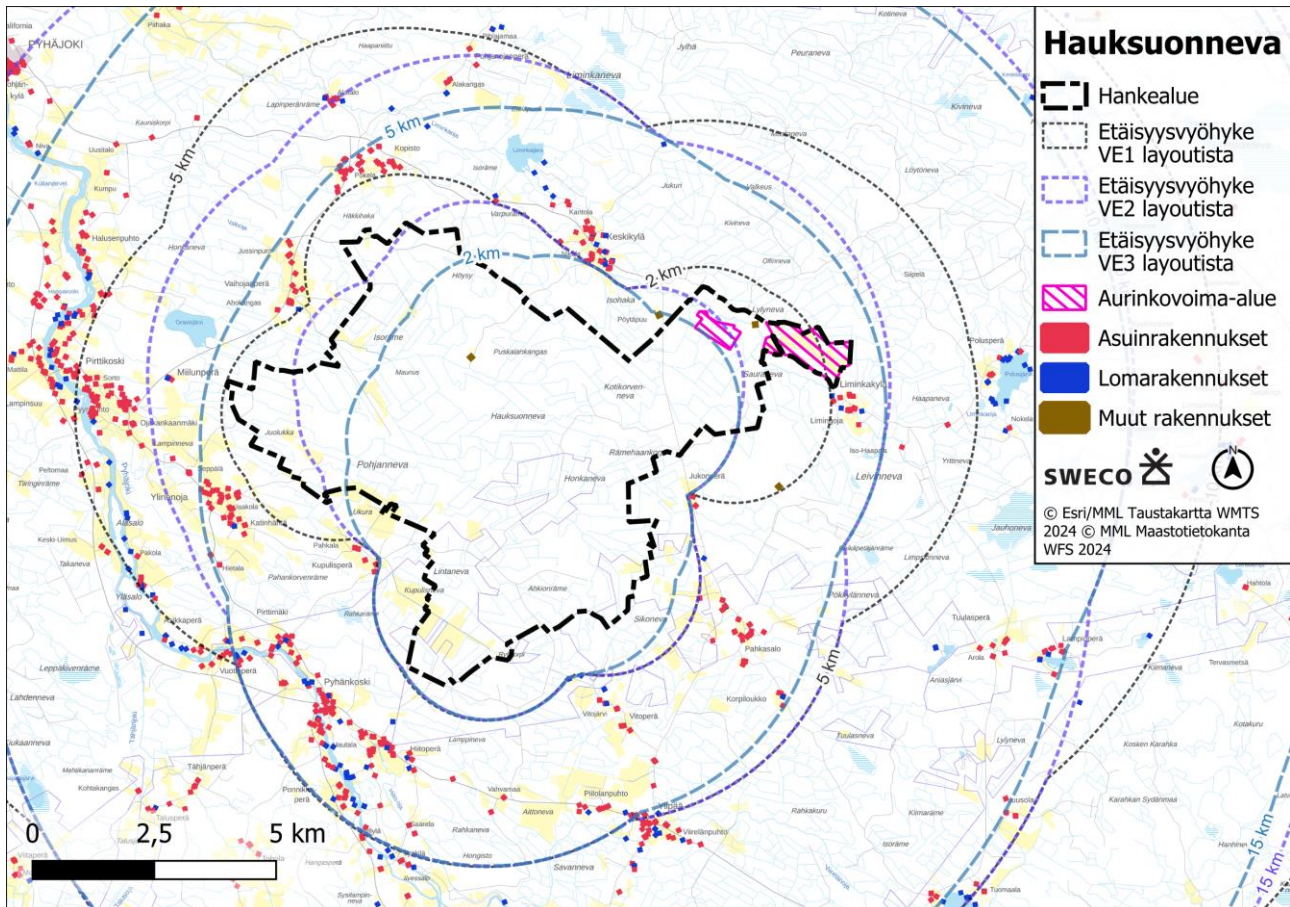
Voimaloiden sijoittelussa on huomioitu Pyhäjoen kunnan etäisyysvaatimus kaksi kilometriä asuinrakentamisesta. Lähimmät asuin- ja vapaa-ajarakennukset sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista Keskikylällä, Jukonperällä ja Kupulisperällä kaikissa vaihtoehdoissa, lisäksi myös Liminkakylällä, Kopistossa ja Vaihojanperällä sekä Katinhännässä Kupulisojan varrella vaihtoehdossa 1. Itäisempi aurinkovoima-alue sijaitsee lähimmillään alle 200 metrin etäisyydellä Liminkakylän asutuksesta. Läntisempi aurinkovoima-alue jää yli kahden kilometrin etäisyydelle asutuksesta.

Vakituisten ja vapaa-ajanasuntojen määrät eri etäisyyksillä vaihtoehdoittain näkyvät taulukossa 7.

Taulukko 7. Rakentaminen hankealueen läheisyydessä. Etäisyydet on mitattu voimaloista (tuulivoima) sekä alueesta (aurinkovoima)

	VE 1, tuulivoima	VE 2, tuulivoima	VE 3, tuulivoima	Aurinkovoima
Alle 2 km etäisyydellä (asuinrakennus / lomarakennus)	0 / 0	0 / 0	0 / 0	12 / 3
2–5 km etäisyydellä (asuinrakennus / lomarakennus)	336 / 80	269 / 65	253 / 60	39 / 28
Yhteensä alle 5 km etäisyydellä (asuinrakennus / lomarakennus)	336 / 80	269 / 65	253 / 60	51 / 31

Hankealueen lähin asutus on pääosin pysyvää asutusta, mutta myös vapaa-ajanasutusta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsevien alueiden lisäksi Pirttikoski Pyhäjoella, Pirttimäki ja Pyhäkoski Merijärvellä sekä muu Pyhäjoen varren asutus näiden kylien välillä. Merijärvellä myös Ylipään asutus sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Etäisyyksiä lähimpiin kuntakeskuksiin on käyty läpi kappaleessa hankkeen kuvauksesta (kappale 4.1), jossa myös kartta etäisyyksistä kuva 5.



Kuva 30. Hankealuetta lähin asutus.

Elinkeinotoiminta

Hankealueen käyttö koostuu pääosin tavanomaisesta maa- ja metsätalouskäytöstä sekä virkistyksestä ja metsästyksestä. Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa elinkeinoja, joihin hankkeen toteuttaminen voisi merkittävästi vaikuttaa. Pirttimäen pohjoispuolella on matkailuyritys lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista vaihtoehdossa 1, vaihtoehdossa 2 etäisyyttä tulee lähimmillään 4,5 kilometriä ja vaihtoehdossa 3 noin 4,9 kilometriä.

Virkistyskäyttö

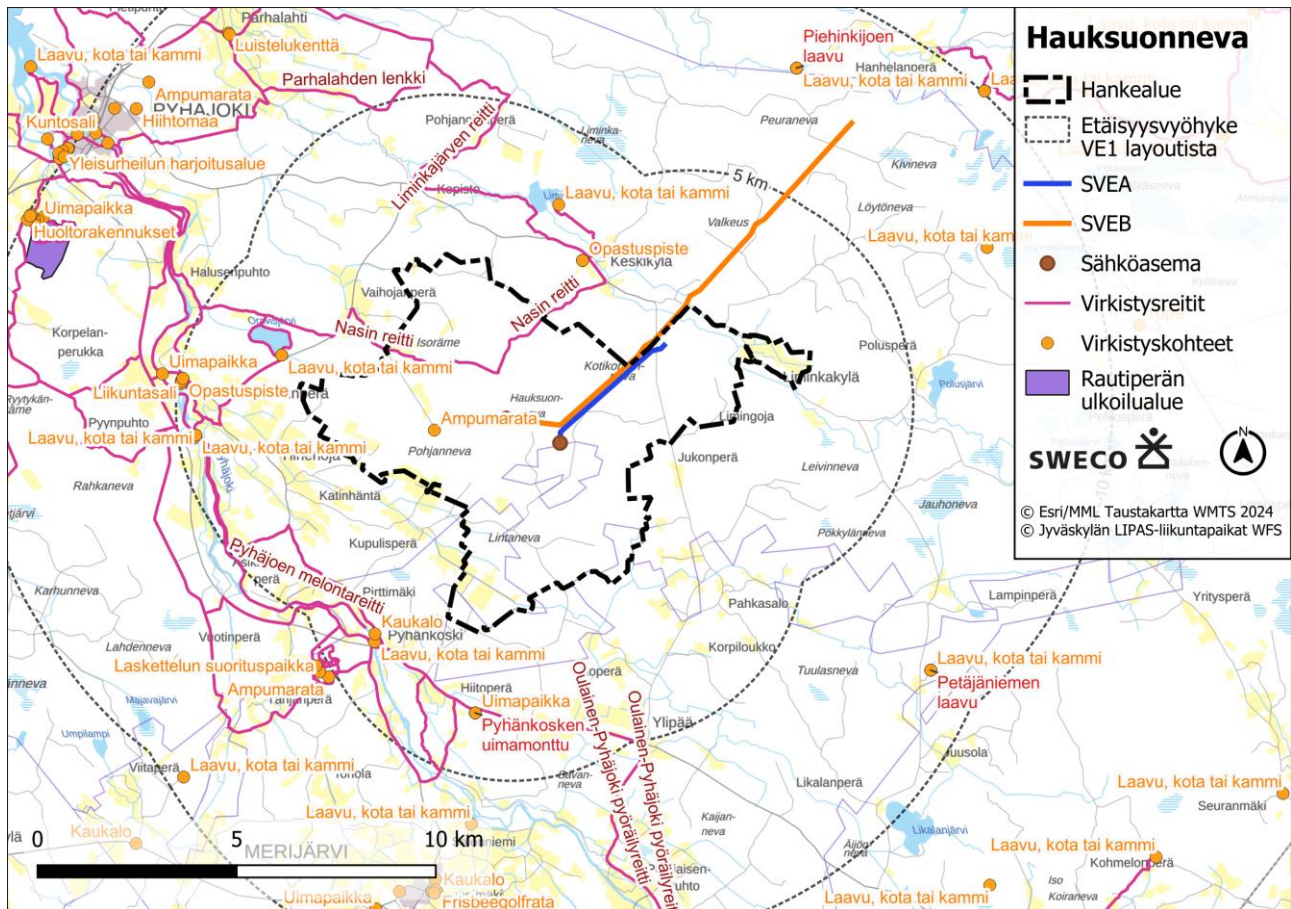
Hankealueen pohjoisosan läpi kulkee Nasin retkeilyreitti, joka on käytössä kesäaikaan (touko-syyskuu). Lisäksi hankealueella on Pirttikosken ampumarata. Alueella ei ole muita virkistysalueita, -reittejä tai -kohteita. (Lipas-tietokanta, 2024). Myöskään maastokartan mukaan hankealueella ei ole muita virkistysrakenteita, esimerkiksi laavuja (kuva 31). Hankealueella on metsästysseurojen taukopaikkoja ja kotia.

Hankealueen ulkopuolella, osittain alle viiden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista sijaitsevat Liminkajärven reitti pohjoispuolella, Oravisjärven lenkki sekä Pirttikosken ja Helaakosken reitti länsipuolella, Pyhäjoen melontareitti ja Vuotin perän reitti lounaispuolella sekä Ristivuoren reitti ja ulkoilualue sekä Oulainen-Pyhäjoki pyöräilyreitti eteläpuolella. Oravisjärven lenkin varrella on laavu, tulipaikka ja käymälä, samoin kuin Kupuliskosken molemmin puolin Pyhäjoen rannalla on kota, tulipaikka ja käymälä alle viiden kilometrin

etäisyydellä voimaloista vaihtoehdossa 1. Kupuliskoskelle etäisyyttä tulee yli 6,5 kilometriä vaihtoehdossa 2 ja yli 7 kilometriä vaihtoehdossa 3.

Pyhäkosken uimamonttu sijaitsee noin 3,5 kilometrin päässä voimaloista alueen eteläpuolella (kaikissa vaihtoehdoissa). Pyhäkoskella on myös kaukalo ja kota, Pirttikoskella taas kylätalon kuntosali ja liikuntasali sekä luistelukenttä/pallokenttä. Liminkajärven rannalla noin kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista vaihtoehdoissa 1 ja 2 on varaustupa (Nikulan maja). Vaihtoehdossa 3 etäisyyttä tulee lähes neljä kilometriä lähimmistä voimaloista.

Ristivuori sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista (kaikissa vaihtoehdoissa). Ristivuorella on laskettelurinteitä, mutta nämä suuntautuvat Ristivuoren toiselle puolelle hankealueeseen nähden. Ristivuoren päällä on hiihtomaja (Ristivuoren ylämaja), ja eteläpuolella lisäksi ampumarata.



Kuva 31. Hankealuetta lähimmät virkistysreitit.

10.1.4 Suunniteltu maankäyttö

Alueiden käytön suunnittelujärjestelmään kuuluvat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Voimassa olevat suunnitelmat tulee huomioida nykytilanteen kaltaisesti (esimerkiksi rakennuspaikat, jotka on osoitettu yleis- tai asemakaavassa mutta ei toteutettu).

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 24 §) mukaan tavoitteet on otettava huomioon siten, että edistetään niiden toteuttamista maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa.

Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000, ja tavoitteita on tarkistettu 2008. Alueidenkäyttötavoitteet on uudistettu, ja uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Keskeiset yleiskaavaan liittyvät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

2. Tehokas liikennejärjestelmä

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

Maakuntakaavat

Hankealue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, jossa maakuntakaava on laadittu vaiheittain. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa neljä vaihemaakuntakaavaa, joista kolme koskee suunnittelualueita:

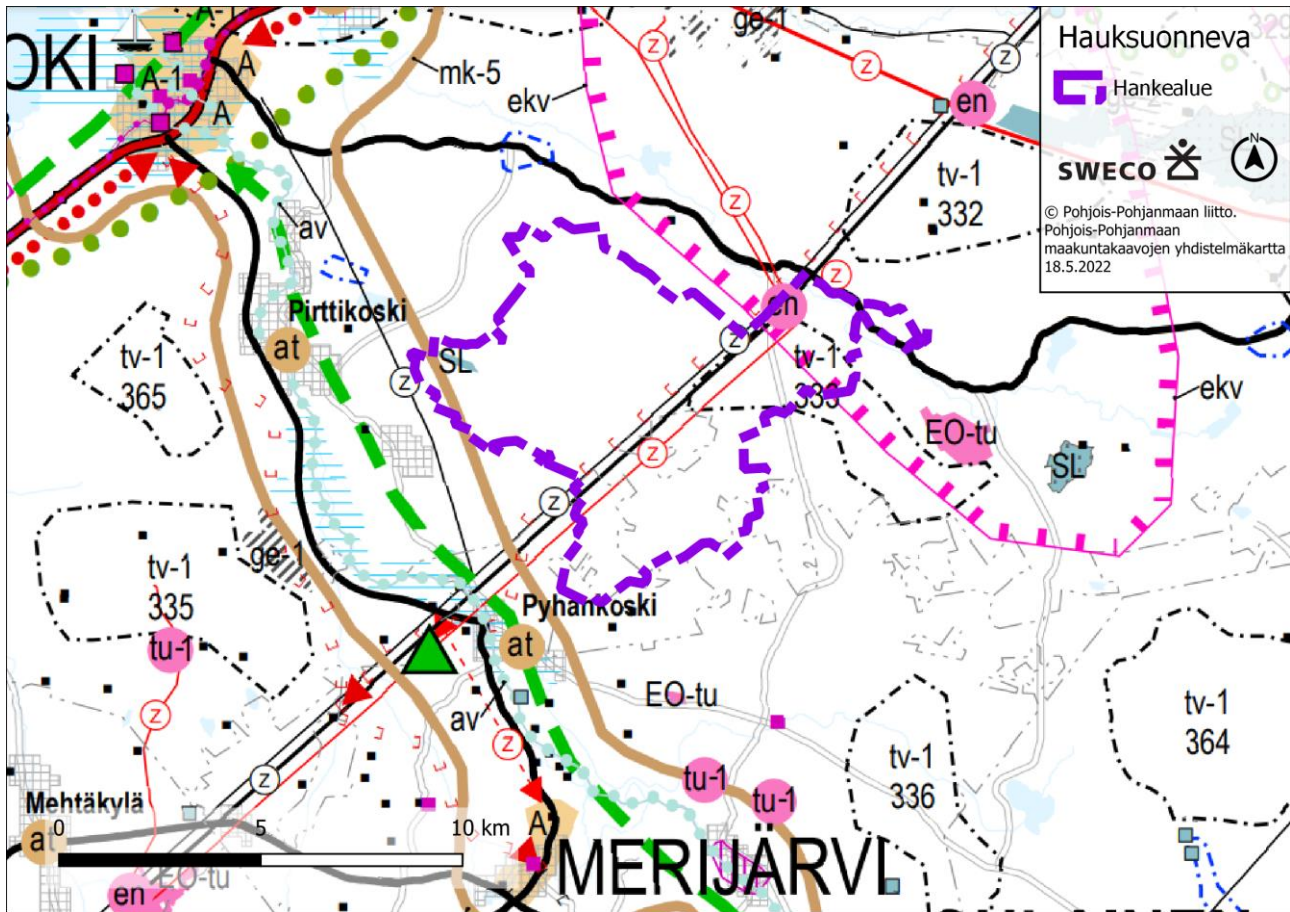
1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu 23.11.2015 (lainvoimainen 3.3.2017),
2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 (lainvoimainen 2.2.2017) ja
3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 11.6.2018 (lainvoimainen 21.1.2022).

Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten on laadittu Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka ei ulotu suunnittelualueelle.

Tuulivoimatuotantoa on tarkasteltu 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015, 2016b, Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022c).

Voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa hankealueen läpi kulkee pääsähköjohtoja (400 kV ja 110 kV) sekä uusi pääsähköjohto (110 kV). Alueen koillisosaan sijoittuu energiahuollon alue (en), merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. Pohjoisosa on tuulivoimaloiden aluetta (tv-1). Alueen koillispuolella on mineraalivarantoalue. Hankealueen etelä- ja länsipuolelle jää maaseudun kehittämisen kohdealue Pyhäjokilaakso (mk-5) sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Pyhäkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa) Lähin kylä on Pyhäkoski, jonka länsipuolella on virkistys- ja matkailukohde (Pyhäkoski-Ristivuori, luontokohde ja hiihtokeskus).

Maakuntakaavassa on annettu myös yleisiä suunnittelumääräyksiä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022d)



Kuva 32. Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022d). Hankealueen sijoittuminen on esitetty violetilla.

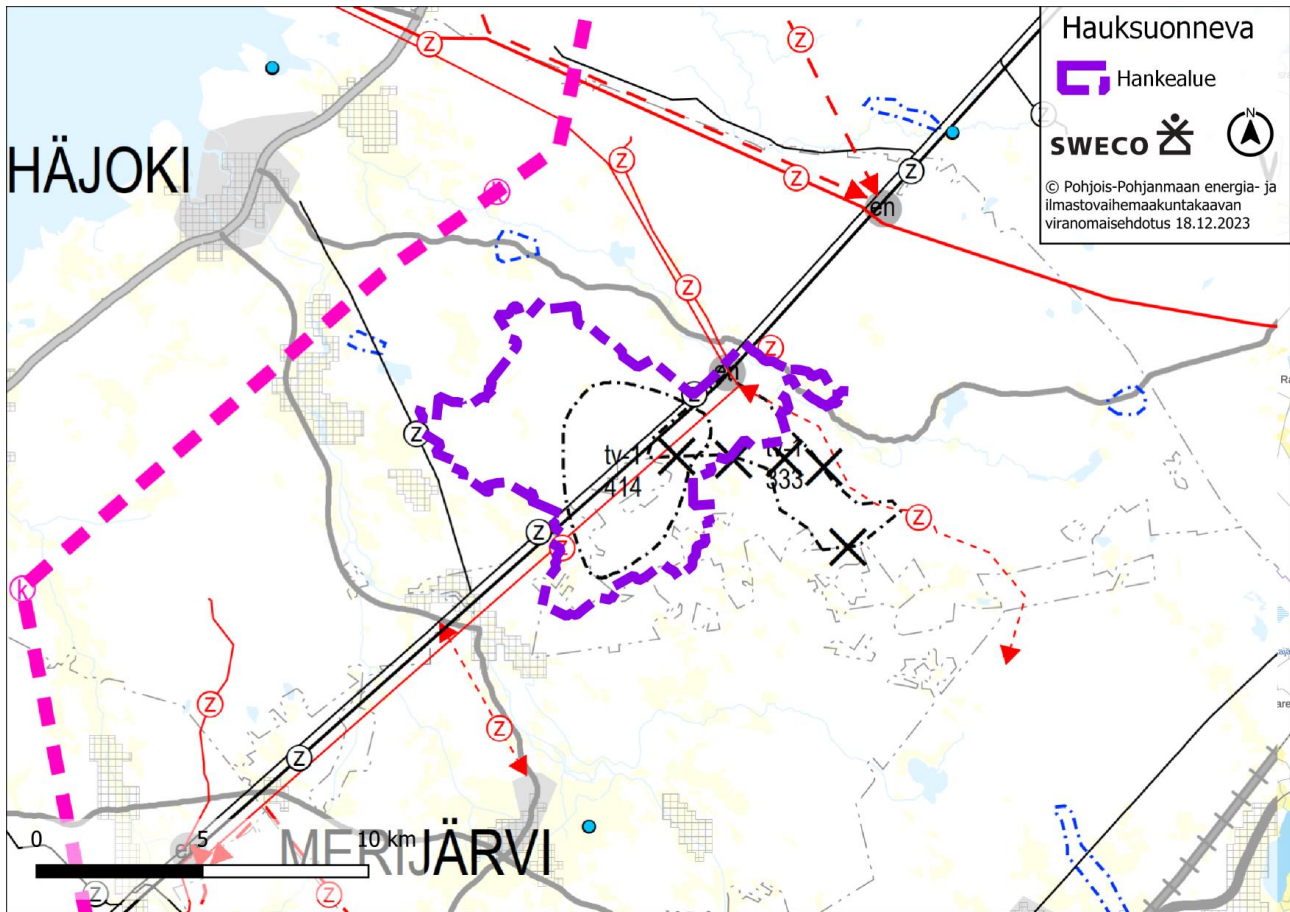
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on käynnistetty 11.10.2021. Maakuntakaavan luonnos ja muu valmisteluaineisto on ollut julkisesti nähtävillä kesällä 2022. Tavoitteena on asettaa kaavaehdotus julkisesti nähtäville alkuvuoden 2024 aikana. Vaihemaakuntakaavan viranomaislausuntoaineisto on julkaistu 19.12.2023. Siinä hankealueen pohjoispuolinen tuulivoima-alue on kumottu, mutta Hauksuonnevan alueelle on osoitettu tuulivoimaloiden aluetta (tv-1). Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan *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.*

Hankealueen läpi kulkevat voimassa olevassa maakuntakaavassakin esitetyt pääsähköjohdot (400 kV ja 110 kV) sekä uusi pääsähköjohto (110 kV).

Lisäksi vaihemaakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä tuulivoiman ja aurinkovoiman rakentamiselle. Näistä suunnittelualueen osalla tulee huomioida erityisesti seuraavat:

- Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa seudullisesti merkittävä kokonaisuus on seitsemän tai enemmän tuulivoimaloita.

- Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien viimeiset maakunnalliset selvitykset ja Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvauskortit. Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, sensitiivisiin lajeihin ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä yhteiseen samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitava sähkönsiirtokapasiteetin riittävyys.
- Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoima-alueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien voimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.
- Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen.
- Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2023).

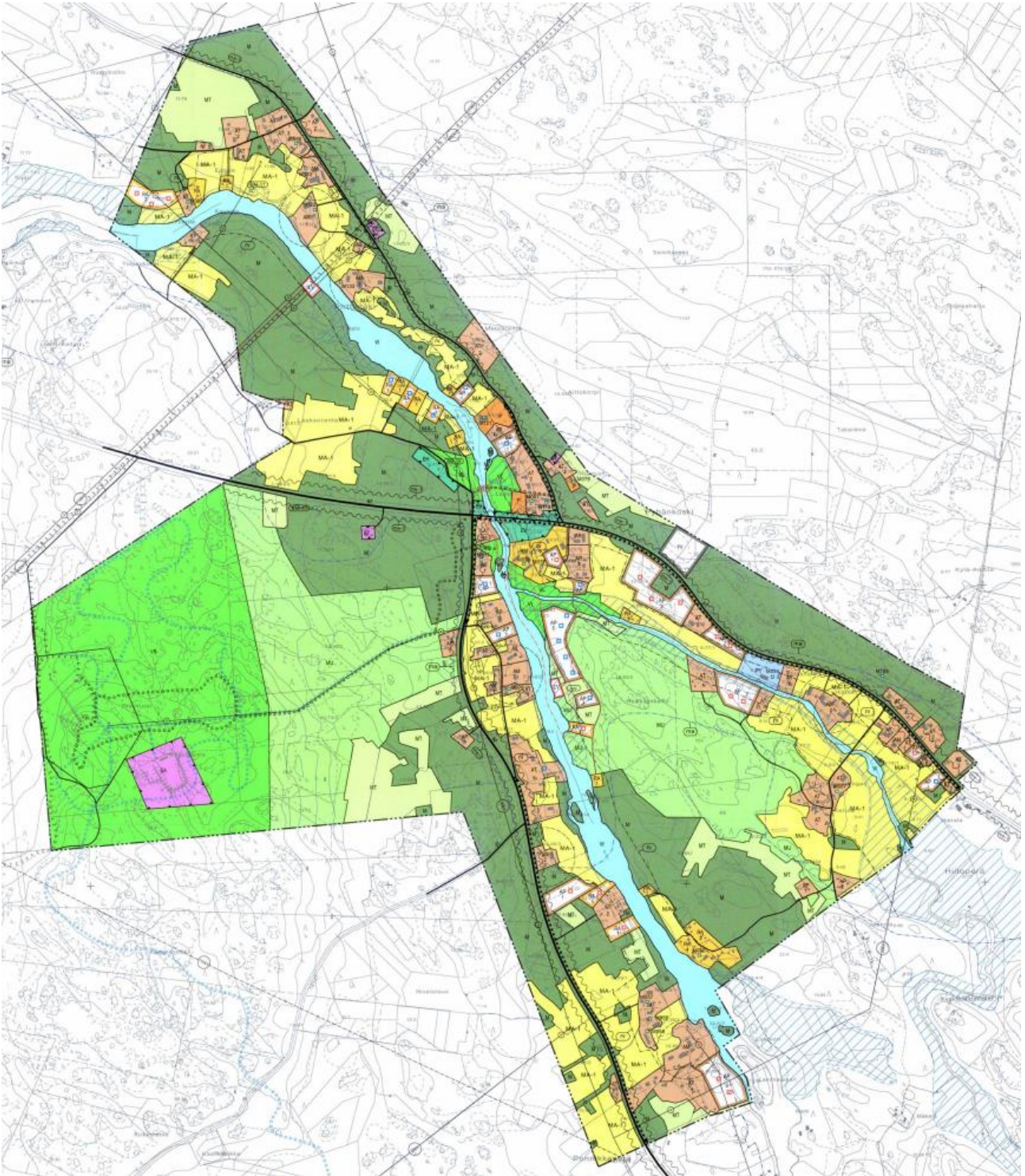


Kuva 33. Ote vireillä olevan ilmasto- ja energiavaihehemaakuntakaavan viranomaiskuulemisvaiheen kartasta (lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Hankealueen sijoittuminen on esitetty violetilla.

Hauksuonnevan hankevaihtoehdot on esitetty kappaleessa 4 (Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot). Vaihtoehto 3 on muodostettu siten, että voimalat sijoittuvat vireillä olevan vaihehemaakuntakaavan viranomaiskuulemisvaiheen aineistossa esitetyn tv-1 rajauksen sisälle.

Yleiskaavat

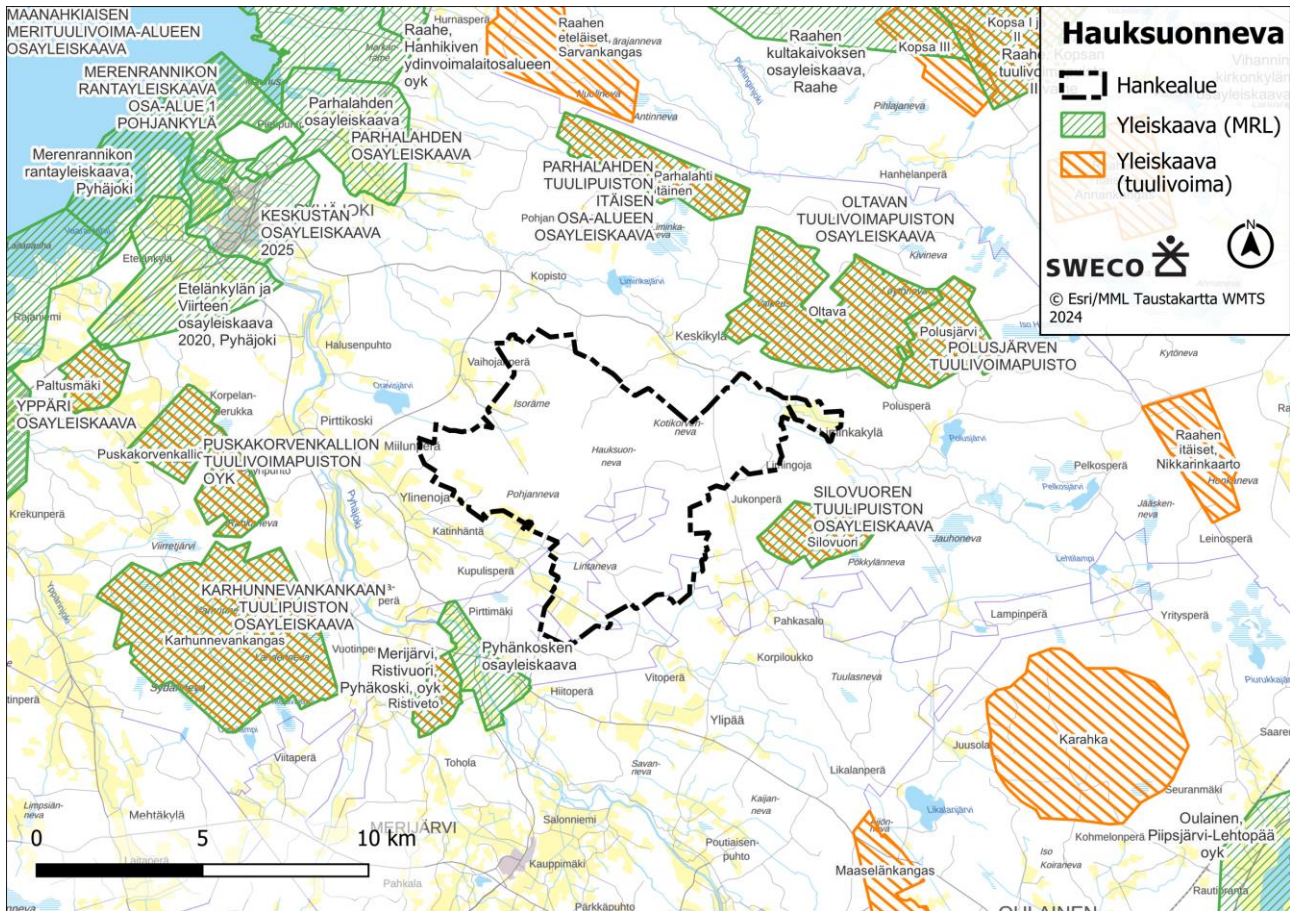
Hankealueella ei ole voimassa yleiskaavoja. Hankealueen pohjois-, itä ja länsipuolilla on tuulivoima-alueita, joita koskee osayleiskaavat (kuva 35). Näistä pohjoispuolella Parhalahti itäisen, Oltavan ja Polusjärven, itäpuolella Silovuoren ja länsipuolella Ristivuoren (Pyhäkosken osayleiskaavan muutos ja laajennus) osayleiskaavat ovat kokonaan tai osittain alle viiden kilometrin etäisyydellä. Hankealueen lounaispuolelle sijoittuu lisäksi Pyhäkosken osayleiskaava, joka ei koske tuulivoimaa vaan ohjaa kylän maankäyttöä. Osayleiskaavassa ei ole osoitettu uutta maankäyttöä olevaan rakenteeseen nähden lähemmäs hankealuetta, lukuun ottamatta uutta teollisuusaluetta Pyhäkoskentien pohjoispuolella.



Kuva 34. Pyhäkosken osayleiskaava (lähde: Merijärven kunta 2003).

Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet ovat kuntien taajamissa (Pyhäjoki, Merijärvi).



Kuva 35. Hauksuonnevan hankealueen ympäristön yleiskaavatilanne.

10.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

10.2.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti selkeästi laajemmalle alueelle kuin aurinkovoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset. Tuulivoiman maisemavaikutuksista on myös olemassa huomattavasti enemmän tutkittua tietoa kuin aurinkovoimaloiden maisemavaikutuksista. Siksi tässä luvussa painottuu tuulivoimaloiden aiheuttamien maisemavaikutusten tarkastelu.

Tuulivoimalat maisemassa

Tuulivoimalat ovat suurikokoisia, ympäristöstään poikkeavia rakenteita. Ne sijoitetaan tuulioloiltaan tuulivoiman tuotantoon sopiville alueille. Korkeat tuulivoimalat näkyvät kauas, eikä niiden näkyvyyttä maisemassa voi täysin hälventää.

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat näkyvät kauas eivätkä suuren kokonsa vuoksi vertaudu muuhun ympäristöön. Merkitystä on erityisesti sillä, millaiseen maisemaan tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi. Tuulivoimarakentaminen voi muuttaa maisemakokonaisuuden luonnetta tai tuulivoima-alue voi nivoutua osaksi maisemaa muodostaen kuitenkin

uuden, maisemakuvassa laajalle alueelle erottuvan elementin. Parhaassa tapauksessa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maisemakuvaan ovat neutraaleja tai kohtuullisia, jolloin voimala ja siihen liittyvät rakenteet jäävät maisemakuvassa taustalle, sulautuvat tai asettuvat osaksi maisemakuvaa (Weckman 2006; Ympäristöministeriö 2016 a).

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat maastonmuodot, maisematilat ja maaston suuntautuneisuus, maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, tuulivoimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, tuulivoimaloiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, tuulivoimalarakenteiden korkeus sekä rakenteiden koko, väritys ja valaistus. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat visuaaliset vaikutukset kohdentuvat alueille, joilta avautuu avoimia näkymäakseleita kohti tuulivoima-alueita. Tällaisia alueita ovat vesi-, pelto- kenttä- tai muut alueet, joilla maastonmuodot, puusto, rakennukset tai rakenteet eivät katkaise näkymiä. Etäisyyden lisäksi visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat muun muassa maisematilan suuntautuneisuus, näkymäsektorin laajuus ja rajautuminen sekä näkymäsektorin muut elementit (Ympäristöministeriö 2016 a).

Tuulivoimaloihin liittyy myös liike: lapojen pyörimisliike saa silmän havainnoimaan ne herkemmin kuin kiinteän, liikkumattoman kohteen, myös näkökentän rajalla.

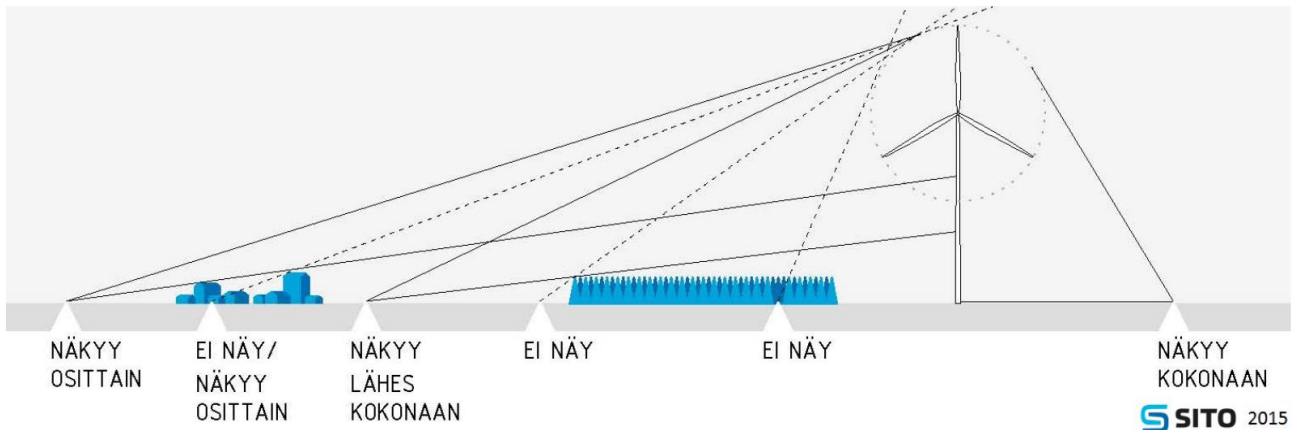
Tuulivoimaloiden lisäksi maisemavaikutuksia voi aiheutua sähkönsiirtoon tarvittavista rakenteista, kuten voimajohdoista, sekä tiestön muutostarpeista ja muista mahdollisista rakenteista.

Tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus maisemaan ei automaattisesti tarkoita haitallista vaikutusta. Näkymien muuttumisen merkitystä tulee suhteuttaa alueen maiseman luonteeseen, ominaispiirteisiin ja arvoihin sekä maisematilaan ja sen suuntautumiseen kokonaisuutena.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista negatiivista vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa. (Ympäristöministeriö 2016 a). Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen – todelliset vaikutukset ovat usein vähäisemmät.

Maisemapiirteiden merkitys

Tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa vaikuttavat myös näkymiä rajaavat ja katkaisevat elementit sekä voimaloiden väliset etäisyydet. Esimerkiksi rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti voimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Metsäisillä tai rakennetuilla alueilla laajastakin tuulivoima-alueesta saattaa yksittäisillä näkymäakseleilla erottua vain muutamia voimaloita puuston tai rakennusten katkaistessa näkymät kohti muita voimaloita. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla avoimilla peltoalueilla ja suoalueilla, puuttomien tunturien lakialueilla ja avoimilla vesialueilla, ei ole näkymiä rajaavia elementtejä, joten laajatkin tuulivoima-alueet voivat hahmottua kokonaisuutena. Yleistäen voidaan todeta, että mitä lähempänä katselupistettä on näkymiä rajaavia elementtejä, sitä tehokkaammin näkymät kohti tuulivoimaloita peittyvät (Ympäristöministeriö 2016 a).



Kuva 36. Katseluetaisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta. Sito Oy, 2015 (Ympäristöministeriö, 2016 a).

Maisemavaikutusten merkitykseen vaikuttaa maiseman luonne. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* (2016) mukaan yleistään voidaan todeta, että:

- Pienipiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin suurten rakenteiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema. Suuripiirteisessä maisemassa maiseman elementtien suuri koko antaa tukea myös suurikokoisille rakenteille.
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia tai teollisuuslaitoksia maankäyttöä.
- Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uudenaikaisia rakennelmia.
- Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on ristiriita niiden välillä.
- Maisemassa, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toimien johdosta, ovat tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähemmän haitallisia.

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. (Ympäristöministeriö 2016 a).

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 voivat lähelle sijoittuvat tuulivoimalat heikentää. Toisaalta virkistyskäyttö tuulivoimaloiden lähialueilla tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on usein hyvin paikallista.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan riippuvat mm. seuraavista tekijöistä (Weckman 2006):

- Voimaloiden määrä ja ryhmittely, koko ja rakenne → vaikutuksen laajuus

- Maisemarakenne ja topografia: selänteet ja laaksot → maaston muodot voivat lieventää tai korostaa vaikutuksia
- Maisematilan luonne/suljettu tai avoin maisema → suljetun maisematilan puusto voi lieventää vaikutuksia
- Mitä koskemattomampi ja autenttisempi tai historiallisempi maiseman luonne on, sitä suurempi ristiriita voi olla tuulivoimalan ja maiseman välillä (maiseman identiteetti muuttuu ja historiallisia elementtejä sisältävään maisemaan tulee vieraan ajanjakson kohteita)
- Mittakaavaltaan suuripiirteinen luonnonmaisema saattaa ottaa helpommin vastaan uusia elementtejä kuin pienipiirteisempi ja moderneja rakennuksia tai teknisiä rakenteita jo sisältävä maisema
- Vaikutuksen suuruus riippuu myös siitä, kuinka isoon joukkoon maisematilassa oleskelevia ihmisiä vaikutus kohdistuu ja onko maisemalla erityisiä merkityksiä katsojille
- Maatalousmaisemaa pidetään yleisesti suotuisana tuulivoimaloiden sijoittamisalueena, toisaalta kulttuurimaisema-alueiden toivotaan säilyvät muuttumattomina
- Ympäristössä olemassa olevat muut korkeat rakennukset tai rakennelmat vaikuttavat visuaaliseen kokemukseen. Esimerkiksi tuulivoimala ei kiinnitä niin paljon huomiota, kun näkökentässä on teknisiä mastoja, voimalinjoja, vesitorneja tai muita tuulivoima-alueita. Toisaalta taas maisematilassa tärkeät, kylien sijaintia osoittavat kirkontornit jäävät helposti alistettuun asemaan tuulivoima-alueiden ympäristössä

Etäisyyden merkitys

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

Taulukko 8. Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä. (Ympäristöministeriö 2016a). On hyvä huomioida, että vuonna 2016 laaditussa oppaassa lähtökohtana ovat olleet noin 200 metriä korkeat voimalat. Nykyiset voimalat ovat useimmiten niitä huomattavasti korkeampia, noin 300–350 metriä korkeita. Siksi vaikutusten arvioinnissa sovelletaan ulompia taulukossa esitettyjä etäisyyksiä.

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

Voimaloiden kehittyminen ja niiden koon kasvu muodostavat epävarmuustekijän etäisyyden merkityksen arvioinnissa. Edellä olevassa taulukossa maisemavaikutusten arvioiden lähtökohtana ovat olleet noin 200 m korkeat voimalat. Nykyisin suunnitellaan tätä korkeampia tuulivoimaloita. Hauksuonnevan voimaloiden napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 300 metriä.

Ruotsalaisen lähteen (Vindkraftsutredningen 1998) mukaan, jos näkymä on avoin ja ilma selkeä, tuulivoimala on maisemaa hallitseva elementti 10 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle ulottuvalla alueella. Samaisen lähteen mukaan tuulivoimala näkyy 400 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle, mutta käytännössä näkyvyys alkaa heiketä 15–25 km:n etäisyydellä ja loppuu viimeistään 30 km:n etäisyydellä. (Weckman 2006). Näin arvioituna Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät maisemaa hallitsevina noin 2 kilometrin matkalla ($10 \times 200 \text{ m} = 2 \text{ km}$). Suurin mahdollinen etäisyys, joilta voimalat on mahdollista erottaa, on $400 \times 200 \text{ m} = 80 \text{ km}$. Käytännössä kuitenkin se etäisyys, jolla voimalat erottuvat maisemaelementteinä, on huomattavasti tätä lyhyempi.

Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan lähialueilla, alle 4–6 kilometrin päässä voimaloista. Niiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, yli 4–6 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, noin 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.

Maisemakokemuksen merkitys

Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. Siksi täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa. (Ympäristöministeriö 2016 a).

Visuaalisten vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa se, miten tuulivoimalat koetaan. Tuulivoimalat erottuvat maisemassa uutena elementtinä. Kokemus tuulivoimaloiden kauneudesta tai rumuudesta on subjektiivista. Tuulivoimalat voidaan nähdä positiivisina elementteinä, jotka viestivät edistyskäsityksestä ja pyrkimyksestä uusiutuvan energian käytön lisäämiseen. Toisaalta tuulivoimaloita kohtaan voidaan tuntea pelkoa ja tieto niiden läsnäolosta voidaan kokea häiritseväksi tai vauriona maisemassa, vaikka voimala olisi vain pieneltä osin näkyvässä.

Aurinkovoimalat maisemassa

Aurinkopaneelit ovat matalia rakenteita, jotka muodostavat laajan aurinkopaneelientä. Aurinkopaneelit eivät erotu yhtä voimakkaasti ympäristöstään kuin esimerkiksi korkeat tuulivoimalat, joten aurinkovoimalan visuaalinen vaikutusalue jää paikalliseksi. Lähialueelta katsottuna pinta-alaltaan laaja aurinkopaneeleista muodostuva tuotantoalue voi olla kuitenkin maisemavaikutuksiltaan merkittävämpi kuin yksittäiset tuulivoimalat. Myös suora vaikutus hankealueen paikalliseen maisemaan on tuulivoimaloita suurempi. Tuulivoimaloiden perustukset, tiestö ja muut järjestelyt valtaavat vain pienen osan hankealueen metsästä, kun taas aurinkopaneelit voivat peittää maanpintaa laajemmin ja niiden alle jää laajemmin maisemaa.

Varsinaisten aurinkopaneelien lisäksi maisemavaikutuksia voi aiheutua sähkönsiirtoon tarvittavista rakenteista, kuten voimajohdoista, sekä tiestön muutostarpeista ja muista mahdollisista rakenteista. Sähköverkkoon liittymiseen käytettävät voimajohdot pylväineen näkyvät tyypillisesti oleellisesti kauemmas kuin aurinkovoimaloiden aurinkopaneelit.

Kuten tuulivoimaloiden, myös aurinkovoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät, kuten maastonmuodot, maisematilat ja maaston suuntautuneisuus, maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, aurinkovoima-alueen pinta-ala, rakenteiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, rakenteiden korkeus, koko, värit ja valaistus. Aurinkovoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenaikat sekä valo-olosuhteet.

Etäisyyden vaikutus aurinkovoimaloiden havaitsemiseen maisemassa eroaa tuulivoimaloiden havainnoinnista, koska aurinkovoimalat ovat merkittävästi tuulivoimaloita matalampia. Puustoisessa vyöhykkeen sisään sijoituessaan aurinkovoimalat erottuvat maan tasolta tarkasteltuna vain lähiympäristönsä, eikä havainnointietäisyydellä tämän vyöhykkeen ulkopuolella ole enää merkitystä. Maisemallisesti avoimille alueille – kuten peltojen tai soiden laidoille – sijoituessaan aurinkovoimalat näkyvät välitöntä lähiympäristönsä kauemmas. Tällöin havainnointietäisyys vaikuttaa maisemavaikutusten merkittävyyteen.

10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten tunnistaminen ja arviointi

Hauksuonnevan tuulivoima-alueen vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan YVA-selostusvaiheessa maiseman herkkyyden arvioinnin, näkyvyysalueanalyysien ja havainnekuvien perusteella. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi laaditaan asiantuntija-arviointina aineistojen pohjalta.

Maiseman herkkyyden ja sietokyvyn arvioinnissa huomioidaan mm. maiseman luonnontekijät, kuten pinnanmuodot ja peitteisyys, sekä kulttuuritekijät, kuten maiseman arvoalueet ja maisemassa näkyvät rakennukset. Erityisen herkkinä aluekokonaisuuksina ja kohteina huomioidaan mm. valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet.

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähivaikutusalueita (0–6 kilometriä) ja ulompaa vaikutusalueita (6–15 kilometriä). Kaukovaikutusalueita (15–25 (35) kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimaloiden koon kasvu: vaikutuksia arvioidaan Ympäristöministeriön julkaiseman etäisyysvyöhyketaulukon ulompien rajoitusten mukaisilla alueilla. Alle kuuden kilometrin etäisyysvyöhyke on tavallisesti alue, jolla maisemakuvalliset haittavaikutukset ovat tuntuvimmat. Puustosta, rakennuksista ja rakenteista syntyvän katvevaikutuksen vuoksi voimalat eivät kuitenkaan näy kyseisellä vyöhykkeellä kaikkialle ja näkyessäänkin ne näkyvät usein vain osittain. Viimeistään noin kymmenen–viidentoista kilometrin etäisyydellä tuulivoimala alkaa sulautua maisemaan ja ympäristöön. Viidentoista–kahdenkymmenenviiden kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttäivät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen alkaa olla maiseman muista elementeistä johtuen vaikeaa.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan ihmisten näkökulmasta, eli suhteessa asuttuihin alueisiin. Vaikutuksia arvioidaan suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Arvioinnissa huomioidaan erityisesti herkäät alueet ja kohteet, arvoalueet ja arvokohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisvaiheessa aiheutuvat vaikutukset, tuuli- ja aurinkovoima-alueiden toiminnan aikaiset vaikutukset sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa huomioidaan sähkönsiirtolinjan rakentamisen ja käytön aiheuttamat vaikutukset. Rakentamisvaihe on toiminnanaikaiseen vaiheeseen verrattuna varsin lyhytaikainen. Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoimaloiden mastot ja turbiinit sekä aurinkovoimalarakenteet katoavat maisemasta.

IMPERIA-kriteerit maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa

Maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa sovelletaan IMPERIA-mallin mukaisia kriteereitä alla olevien taulukoiden mukaisesti (Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä).

Kohteen herkkyys: Visuaalinen maisemakuva (Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys, alttius muutoksille)	
Erittäin suuri	Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on - valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAT) tai valtakunnallinen maisemanhoitoalue - kansallinen kaupunkipuisto, kansallispuisto tai luonnonpuisto - valtakunnalliset merkittävät rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) - maakuntakaavan mukainen valtakunnallisesti merkittävä maisema- tai kulttuuriympäristökohde Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on määritelty kansallismaisemaksi tai maailmanperintökohteeksi Maisemallisesti erittäin suuri arvo luonto- tai kulttuuri- matkailulle Maisema on luonteeltaan pienipiirteistä Maisemasta avautuu suoria laajoja näkymiä hankealueelle.
Suuri	Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi Erämaalain nojalla perustettuja erämaa-alueita tai ulkoilulain (606/1973) perustettu valtion retkeilyalue tai muu vastaava arvokas retkeilyalue Arvokas harjualue tai koskiensuojelulla suojeltu koski Maisemalle merkittävä, luonnonsuojelulain nojalla suojeltu luonnonmuistomerkki Alueella on hoidon piirissä oleva perinnebiotooppikohde Maisema on luonteeltaan vaihtelevaa Maisemasta avautuu suoria näkymiä hankealueelle
Kohtalainen	Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohden on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi Alueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille Maisema on luonteeltaan vaihtelevaa ja sulkeutunutta Maisemasta avautuu osittain suoria näkymiä hankealueelle
Vähäinen	Ei luokiteltuja maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita/-alueita Maisemassa on ennestään maisemavaurioita Maisema on luonteeltaan suuripiirteistä Maisemasta ei avaudu suoria näkymiä hankealueelle

Kuva 37. IMPERIA – maiseman herkkyyden arvioinnin kriteerit. (Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä).

Muutoksen voimakkuus ja suunta: Visuaalinen maisemakuva	
Erittäin suuri -----	Maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvot häviävät tai heikentyvät huomattavasti Hankkeen myötä maisemaan tulee uusi elementti, joka eroaa täysin maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta Maiseman yhtenäisyys tai maisemaelementit heikentyvät pysyvästi tai tuhoutuvat
Suuri ---	Maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvot heikentyvät olennaisilta osin Hankkeen myötä maisemaan tulee uusi elementti, joka eroaa selvästi maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta Maisemakuva ja maiseman yhtenäisyys heikentyvät huomattavasti
Kohtalainen --	Maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvot heikentyvät Hankkeen myötä maisemaan tulee uusi elementti, joka eroaa maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta Maisemakuva ja maiseman yhtenäisyys heikentyvät
Vähäinen -	Maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvot heikentyvät vähän Vähäisiä muutoksia maisemakuvaan, maiseman yhtenäisyyteen ja luonteeseen
Ei muutosta	Ei aiheuta havaittavia muutoksia maisemaan tai kulttuuriperintöön Maiseman nykyinen luonne säilyy
Vähäinen +	Vähäisiä muutoksia maisemakuvaan, maiseman yhtenäisyyteen ja luonteeseen
Kohtalainen ++	Hankkeen myötä maisema muuttuu yhtenäisemmäksi esim. maisemasta poistuu elementti, joka eroaa maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta
Suuri +++	Hankkeen myötä maisema muuttuu selvästi yhtenäisemmäksi esim. maisemasta poistuu näkymiä hallitseva elementti Maisemaan syntyy uusi kiinnostava maamerkki
Erittäin suuri ++++	Hankkeen myötä olemassa oleva maisemavaurio korjataan Maisemaan syntyy uusi laajasti tunnistettava maamerkki

Kuva 38. IMPERIA – maiseman muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit. (Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä).

Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa tarkastellaan ns. näkyvyysalueanalyysillä, joka toteutetaan WindPRO-ohjelmistolla. Analyysin tuloksena saadaan selvyys siitä, miten laajalle alueelle tuulivoimalat näkyvät ja kuinka monta voimalaa eri alueilta on mahdollista havaita. Mallinnuksen lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen maaston muotoja eli topografiaa koskevaa 10 metrin korkeusmallia. Lisäksi mallinnuksessa hyödynnetään puustoaineistoa, joka perustuu Luonnonvarakeskuksen puustoaineistoon. Aineiston perusteella voidaan luokitella näkyvyyden peittävän kasvillisuuden (käytännössä puuston) korkeus kullakin alueella. Näkyvyysanalyysin laskennassa otetaan huomioon myös maapallon muoto, eli maanpinnan kaareutuvuus. Laskentamalli osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa tietyistä pisteistä tarkasteltuna on mahdollista havaita. Näkyvyysanalyysin tarkkuus eli laskentasolun koko on 25 × 25 metriä. Jokainen laskentasolu saa värin, joka ilmaisee, kuinka monta tuulivoimalaa solusta on havaittavissa.

Havainnekuvat

Havainnekuvat toteutetaan valokuvina, joihin WindPRO-ohjelmaa hyödyntäen sovitetaan suunnitellut tuulivoimalat niiden todellisille suunnitelluille rakennuspaikoille. Havainnekuvia toteutetaan hankkeen vaikutusalueelta eri etäisyyksiltä tuulivoima-alueelta. Havainnekuvat antavat käsityksen siitä, miten tuulivoimalat vaikuttavat kuvauspaikan maisemaan kuvanottoajankohtaa vastaavissa valo- ja sääolosuhteissa.

Havainnekuville osoitetaan lisäksi lähialueen tuulivoimahankkeiden suunniteltuja voimaloita yhteisvaikutusten arvioimiseksi.

Kuvauskohteet valitaan pääsääntöisesti alueilta, joille on keskittynyt asutusta sekä alueilta, joilla on maisemallisia tai kulttuurihistoriallisia arvoja. Kuvauskohteiden valintaan vaikuttaa näkyvyysalueanalyysin tulos: havainnekuvat laaditaan alueilta, joille tuulivoimalat näkyvyysalueanalyysin mukaan näkyvät. Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään havainnekuvien ohella myös alueen ympäristöstä laadittuja selvityksiä, arviointeja ja suunnitelmia.

Yöaikaisten havainnekuvien avulla arvioidaan myös lentoestevalojen vaikutusta. Lentoestevalojen vaikutukset korostuvat erityisesti hämärään ja pimeään aikaan.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia havainnollistavia havainnekuvia laaditaan lähtökohtaisesti 10 kpl. Tarvittaessa laaditaan useampia kuvia.

Aurinkovoima-alueen osalta maisemavaikutuksia havainnollistetaan paneelientien lähialueelle sijoittuvan asutuksen osalta, mikäli se katsotaan näkyvyysanalyysin perusteella tarpeelliseksi.

Sähkönsiirron aiheuttamien vaikutusten arviointi

Maisemavaikutusten arviointi koskee myös tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden tulevaa sähkönsiirron järjestämistä. Arvioinnin yhteydessä tarkastellaan olemassa olevien sähkölinjojen ja mahdollisten uusien rakennettavien linjojen ja sähkökeskuksen vaikutukset maisemaan.

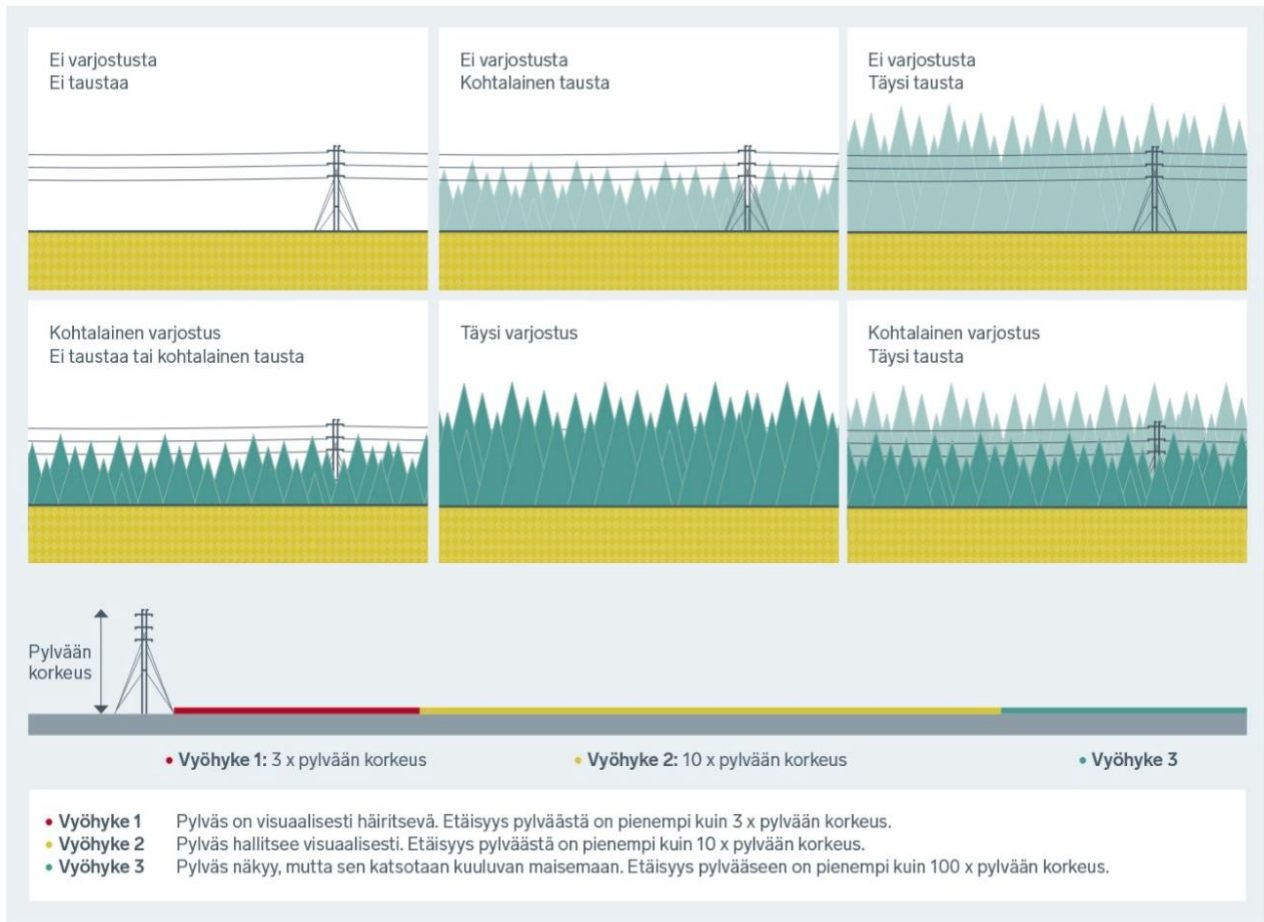
Voimajohtojen merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttavat maiseman luonne ja ominaispiirteet. Maiseman avoimuus lisää sen herkkyyttä muutoksille. Arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevimpinä entuudestaan rakentamattomilla alueilla. Erityisesti erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Sen sijaan entuudestaan voimakkaasti rakennetut alueet ovat usein vähemmän herkkiä muutoksille.

Voimajohdon merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttaa pylväiden korkeus. Lähialueella, jossa etäisyys voimajohdosta on pienempi kuin $3 \times$ pylvään korkeus, voimajohto erottuu visuaalisesti hallitsevana. Maisemavaikutus pienenee etäisyyden kasvaessa.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan pääsääntöisesti noin 1 km etäisyydelle voimajohdosta kohdistuvat vaikutukset. Arvioinnissa huomioidaan maisemapiirteiden merkitys. Ilmajohtojen teoreettisen näkyvyyden vyöhyke on noin 3 kilometriä. Näin kauas voimajohdot saattavat näkyä selkeällä säällä avoimessa maisemassa, jossa ei ole näkyvyyttä rajoittavia esteitä. Voimajohdoista voidaan tarvittaessa laatia havainnekuvia maisema-alueille, jotka arvioidaan erityisen herkäksi muutokselle.

Sijoituessaan nykyisen johdon rinnalle voimajohtoalue levenee ja uusia pylviä rakennetaan, mutta voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemassa. Sijoituessaan samoihin pylväisiin nykyisen voimajohdon kanssa maisemaan tulee uusia johtimia, mutta ei uusia pylviä eikä voimajohtoaukean leveys muutu. Mikäli hanketta varten rakennetaan uutta voimajohtoa, se on uusi elementti maisemassa.

Sähkönsiirrossa hankealueella käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti. Kaapelilinjat (ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen) näkyvät maisemassa kapeina pitkänomaisina, hiljalleen umpeutuvina avotiloina. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.



Lähde: Byman ja Ruokonen Oy 2001

Kuva 39. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä. (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen ja arviointi

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja ja ne tulee huomioida alueen suunnittelussa. Lain mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. 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).

Lähtökohtaisesti voimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen sijainnit suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

Tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtolinjoille tullaan tekemään arkeologinen inventointi maastokaudella 2024. Selvityksestä vastaa Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu. Selvityksen tulokset huomioidaan selostusvaiheessa.

10.2.3 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden tarkastelussa keskeisiä lähteitä ovat:

- Arvokkaat maisema-alueet – Maisema-alueityöryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö 1992a)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Maisemanhoito – Maisema-alueityöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992b)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016a)
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto 2024)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016) (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustaselvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016c)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY (Museovirasto 2009)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)

Hankealueen maiseman yleispiirteet

Maisemamaakunta ja maisemaseutu

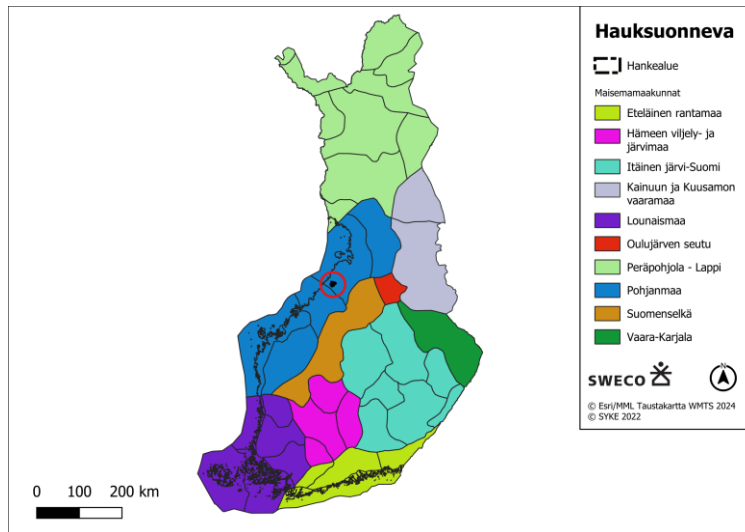
Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun lounaisosassa, lähellä Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun rajaa.

Pohjanmaan alueella maiseman luonne vaihtuu sekä etelästä pohjoiseen että rannikolta sisämaahan siirryttäessä. Yhteistä koko alueelle ovat suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet. Maastonmuodot ovat suhteellisen tasaisia, korkeusvaihtelut ovat yleensä vähäiset.

Pohjanmaalla vaihtelevat mannerjäätikön muovaamat moreenialueet sekä jäätikköjokien sedimentaation tuloksena syntyneet loivapiirteiset alueet. Pieniä kalliokohoumia on paljon Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan vaihtumisvyöhykkeellä, missä on runsaasti myös kumpumoreeneja ja kumpareisia drumliinikenttiä. Pääosa Pohjanmaan alueesta kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Jokilaaksoissa on viljavia ja paikoin laajoja savikkoalueita. Pohjanmaan maisemille on leimallista peltojen laajuus ja suuri määrä. Koska viljavat savikkoalueet on raivattu pelloiksi, on selännealueille jäävän varsinaisen luonnonkasvillisuuden yleisilme yleensä karu. Soita on peltoviljelyn ulkopuolella olevasta maa-alasta melkein koko maakunnassa lähes tai selvästi yli puolet.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueella maisemaa rytmittävät kohtisuoraan kohti merta laskevat virrat. Jokilaaksoissa sijaitsevat melko kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Asutus keskittyy jokilaaksoihin. Kylät tiivistyvät pienille kumpareille. Suuria asuinrakennuksia on rakennettu myös joen rantamalle.

Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueen maisemalle tyypillisiä ovat kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät laajahkot karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on suhteellisen tasaista, mutta paikoin kumpareista. Jokien yläjuoksulla asutus on yleensä sijoittunut laakson reunalla oleville kumpareille. Pellot ovat asutuksen ja joen välissä. Keski- ja alajuoksulla rakennukset sijaitsevat jokitoyräällä. (Ympäristöministeriö 1992b).



Kuva 40. Maisemamaakuntajako. Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun lounaisosassa, lähellä Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun rajaa. Hankealueen likimääräinen sijainti on merkitty kartalle punaisella ympyrällä. (Kartta Suomen ympäristökeskus).

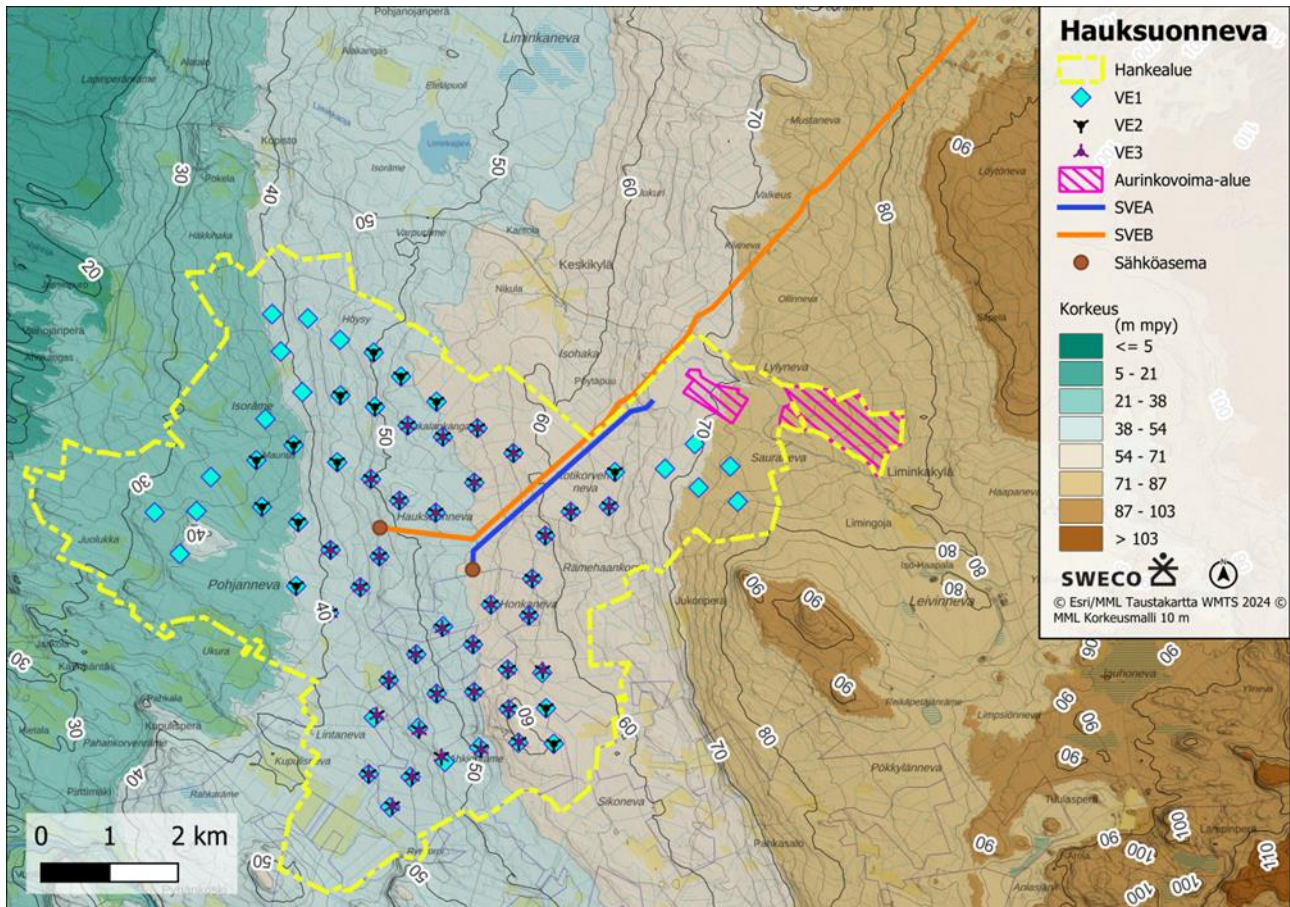
Topografia

Hankealue sijaitsee Pyhäjoen ja Liminkaojan välisellä selännealueella. Hankealueella maasto on pääpiirteissään melko tasaista, pinnanmuodot ovat loivia. Pieninä kohoumia hankealueella erottuvat laakeat kankaat. Hankealueen halki kulkee pohjois-eteläsuunnassa matalahko selänne, Kellarisillankangas – Ahkionkangas – Hauksuonkangas – Puskalankangas – Vaaralankangas – Höysy. Hankealueen pohjoisosassa Kettukaarojen tienoilla selänteen reunalla on rantavallimuodostumia. Maasto laskee lännen suuntaan: hankealueen länsiosissa maaston korkeus on 25 m mpy, hankealueen itäosissa 65–70 m mpy.

Hankealueen länsi- ja lounaispuolilla Pyhäjokilaaksossa vuorottelevat melko pienialaisiksi rajautuvat viljelysaukeat ja kallioiset kangasmaat. Maisemassa näkyy kaakko-luodesuuntaisuus. Idässä ja kaakossa hankealuetta rajaa selänteen reuna, jonka itäpuolella kohoavat Silovuorenkangas ja Silovuori (95 m mpy).

Hankealueella matalien selänteiden väleissä on laajoja suoalueita. Hankealueella sijaitsevat Pohjanneva, Isoräme, Hauksuonneva ja Kotikorvenneva. Pienempiä suoalueita hankealueen eteläosassa ovat Honkanneva, Lintanneva ja Ahkionräme.

Hankealueen koilliskulmalla Liminkaojan varressa sijaitsevilla aurinkovoima-alueilla maasto on tasaista. Aurinkovoima-alueet sijaitsevat Pöytäpuunnevalle ja Lylynevalle.



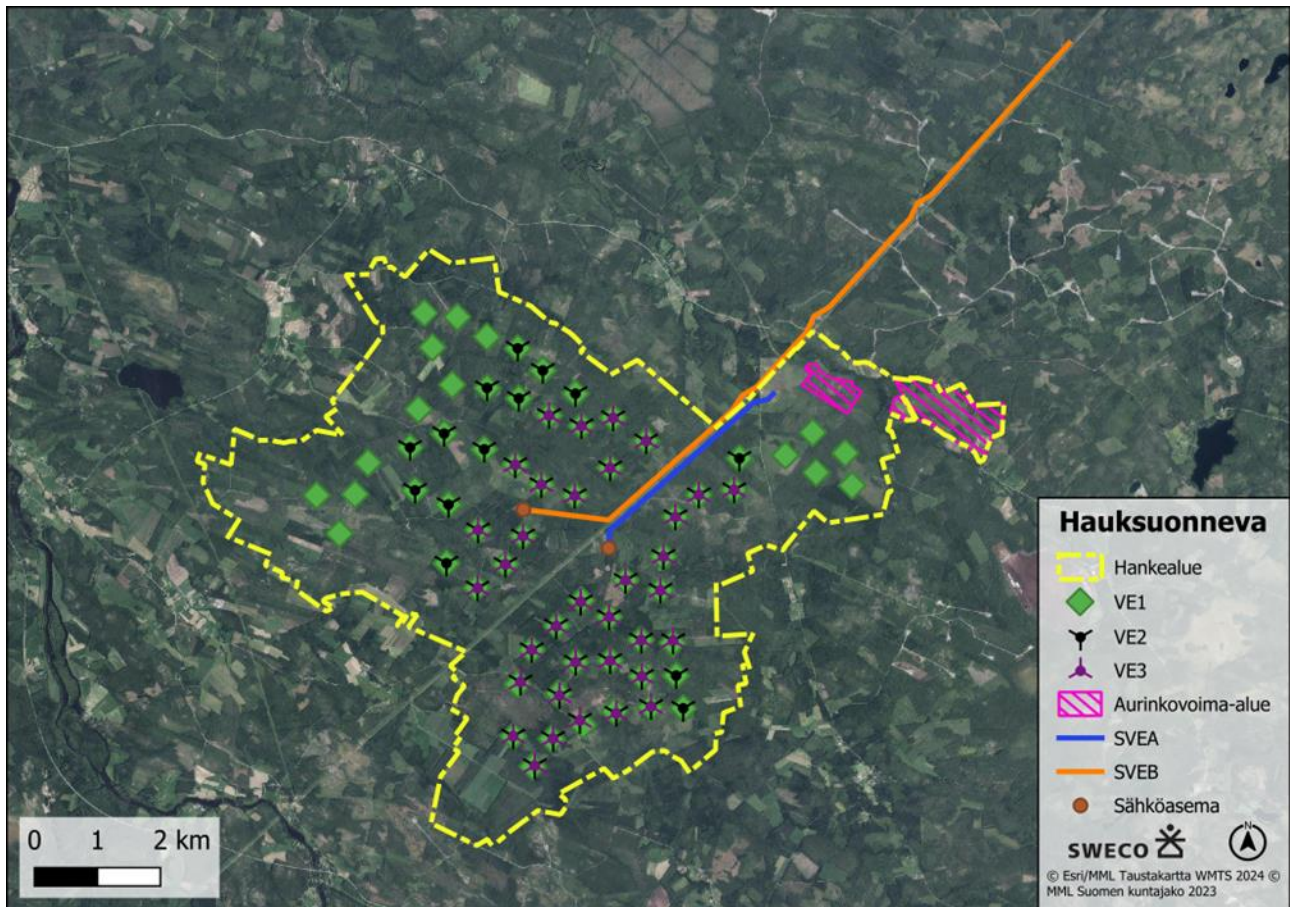
Kuva 41. Maastonmuodot. Maasto laskee hankealueella länteen Pyhäjokilaakson suuntaan. Hankealueen itäpuolella korkeimpana kohoumana erottuu Silovuori (yli 90 m mpy). Hankealueen keskellä erottuu pohjois-eteläsuuntainen reunavyöhyke. Maasto nousee voimalinjan (vaihtoehto SVEB) kaakkoispuolella idän suuntaan.

Maisemakuva

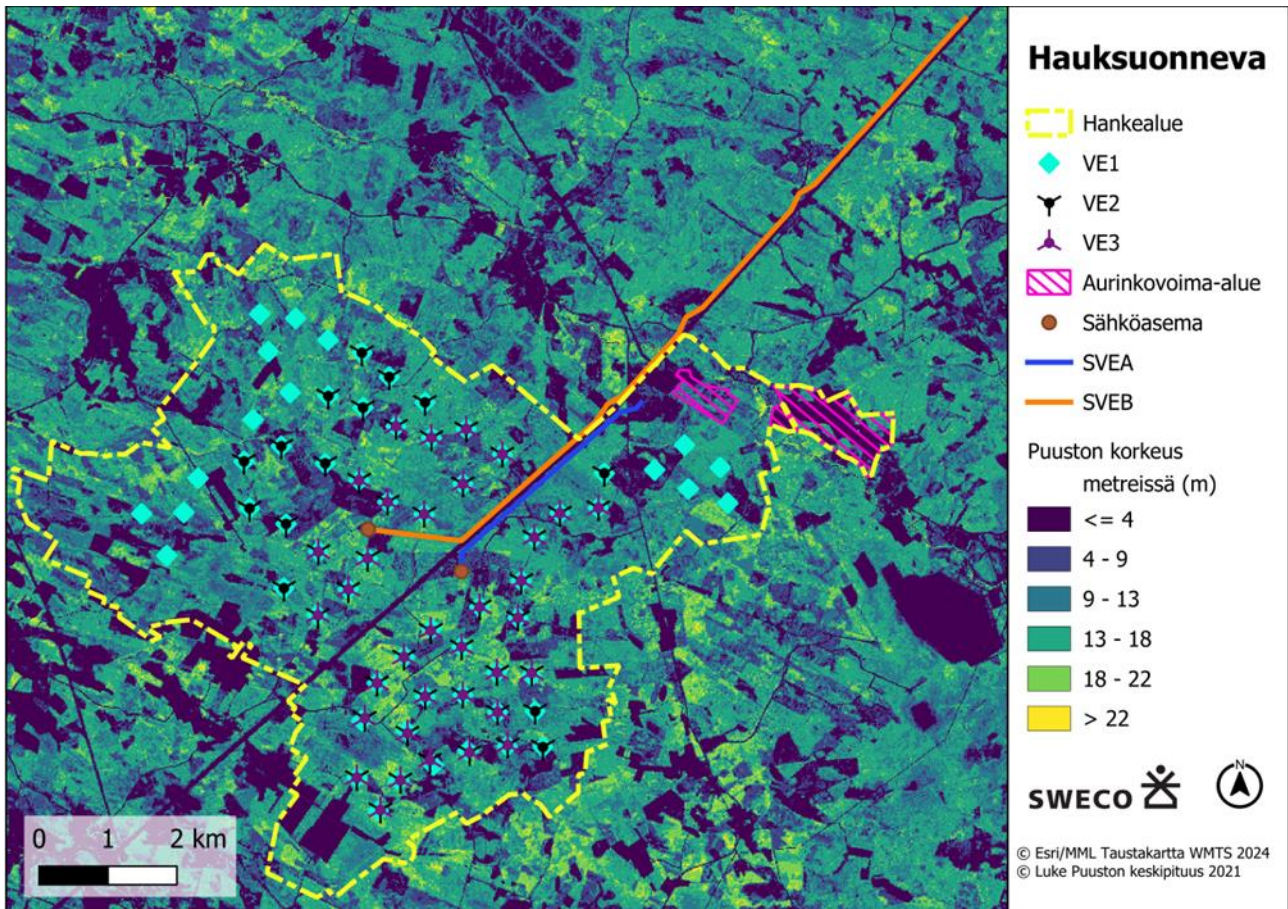
Hankealue on pääosin rakentamaton metsä- ja suoalue, jolla maisemakuva on metsäinen. Metsät ovat pääosin eri kasvuvaiheissa olevaa talousmetsää. Metsämaisemassa avoimina alueina erottuvat hakkuaukot sekä paikoin matalien selänteiden ja kumpareiden kallioiset lakialueet – kallioalueita on mm. Pohjankankaalla. Suoalueet ovat pääosin metsitettyjä, avoimia luonnontilaisia suoalueita ei ole.

Pyhäjokilaakson puoleisella laidalla jokilaakson reunalla sijaitsevat pellot ulottuvat hankealueen rajan tuntumaan ja paikoin hankealueelle. Alueen keskellä Pohjannevan pohjoispuolella on ampumarata. Hankealueella on laajahko metsäteiden verkosto. Hankealueen halki kulkee lounas-koillisuunnassa voimalinja.

Hankealuetta lähinnä asutusta ja avointa viljelysmaisemaa on Pyhäjokeen laskevien Kupulisojan, Jaakolanojan ja Lampinnevan varilla hankealueen lounaispuolella, Vaihojanperällä hankealueen lounaispuolella, Vihannintien ja Liminkaojan varilla hankealueen pohjois- ja koillispuolilla sekä Pahkasalontien varilla hankealueen itäpuolella.



Kuva 42. Ortokuva hankealueelta. Kuvassa näkyvät hankealueen rajaus ja tuulivoimaloiden paikat, vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3, sekä aurinkovoima-alueet ja sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA ja SVEB. Sähkönsiirtoreitin SVEB ympärillä näkyy Oltavan ja Polusjärven tuulivoima-alueen tiestö. (Ortokuva MML Paikkatietoikkuna).



Kuva 43. Puuston korkeus hankealueella ja sen lähiympäristössä. Pyhäjokivarressa hankealueen lounaispuolella hankealueen rajan tuntumassa sijaitsevat avoimet viljelysalueet erottuvat kartalla tumman sinisellä värillä. Hankealueella puuston korkeus on pääosin 9–22 metriä, paikoin yli 22 metriä.

Kulttuurimaisema

Lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) asutus keskittyy Pyhäjoen varteen. Asutus ja viljellyt peltoalueet reunustavat jokea kapeana, paikoin katkonaisena nauhana, paikoin leventyen Pyhäjokeen laskevia sivujokia reunustaviksi kyliksi ja viljelysalueiden nauhoiksi. Pyhäjokivarressa asutustihentymänä erottuvat Pirttikoski, Ylinenoja ja Pyhäkosken tienoo. Laajimmat viljelysalueet sijaitsevat Pyhäjokeen laskevan Lampinnevanojan ympärillä hankealueen lounaispuolella.

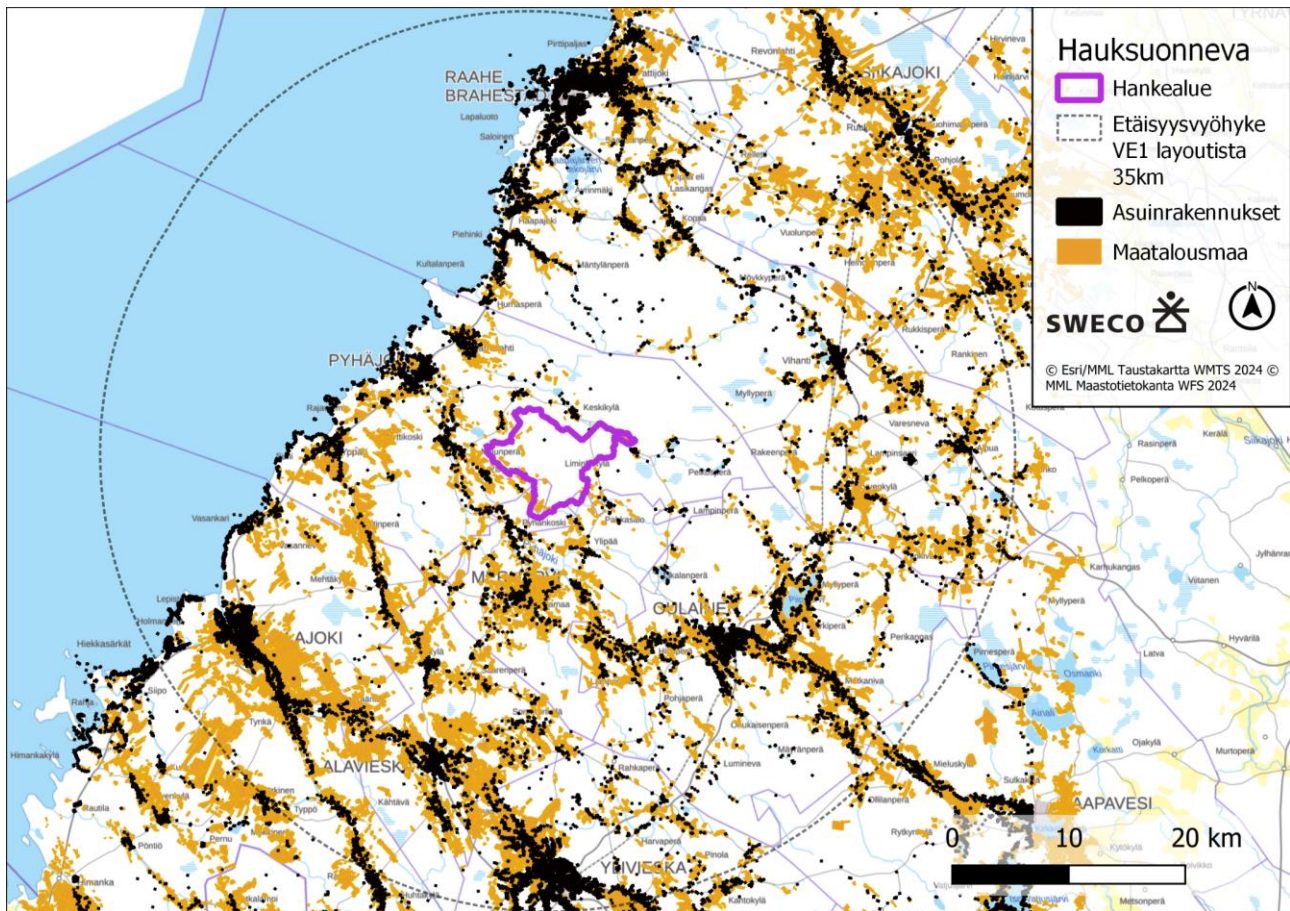
Mualla hankealueen lähiympäristössä asutus on selkeästi harvempaa kuin Pyhäjokilaaksossa. Liminkaojan varressa on paikoin harvaa asutusta ja pieniä viljelysalueita. Pieninä asutustihentyminä erottuvat Kopisto, Keskikylä ja Liminkakylä. Hankealueen luoteispuolella Vaihojan varressa erottuu Vaihojanperä. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevat Pahkasalo ja Vitoperä.

Merijärven taajama sijaitsee Pyhäjokivarressa hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 7 km päässä. Taajamaa ympäröivät avoimet viljelysaukeat.

Loma-asutusta on harvakseltaan lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) Pyhäjoen ja Liminkaojan varsilla, missä loma-asutus lomittuu samoille alueille vakinaisen asutuksen kanssa. Hankealueen itäpuolella loma-asutusta on vakinaisen asutuksen ohella myös pienten järvien, kuten Polusjärven, Poikkeusjärven ja Pelkosjärven, rannoilla.

Ulomalla vaikutusalueella (6–15 km päässä) asutus tukeutuu Pyhäjokeen, Yppärinjokeen, Liminkaojaan ja Piehinginjokeen. Rannikon tuntumassa asutustihentymänä erottuvat Pyhäjoen kunnan keskustaajama ja Parhalahti, hieman kauempana Yppäri ja Piehinki. Parhalahti sijaitsee noin 7–10 km päässä hankealueesta, Pyhäjoki noin 8–13 km päässä.

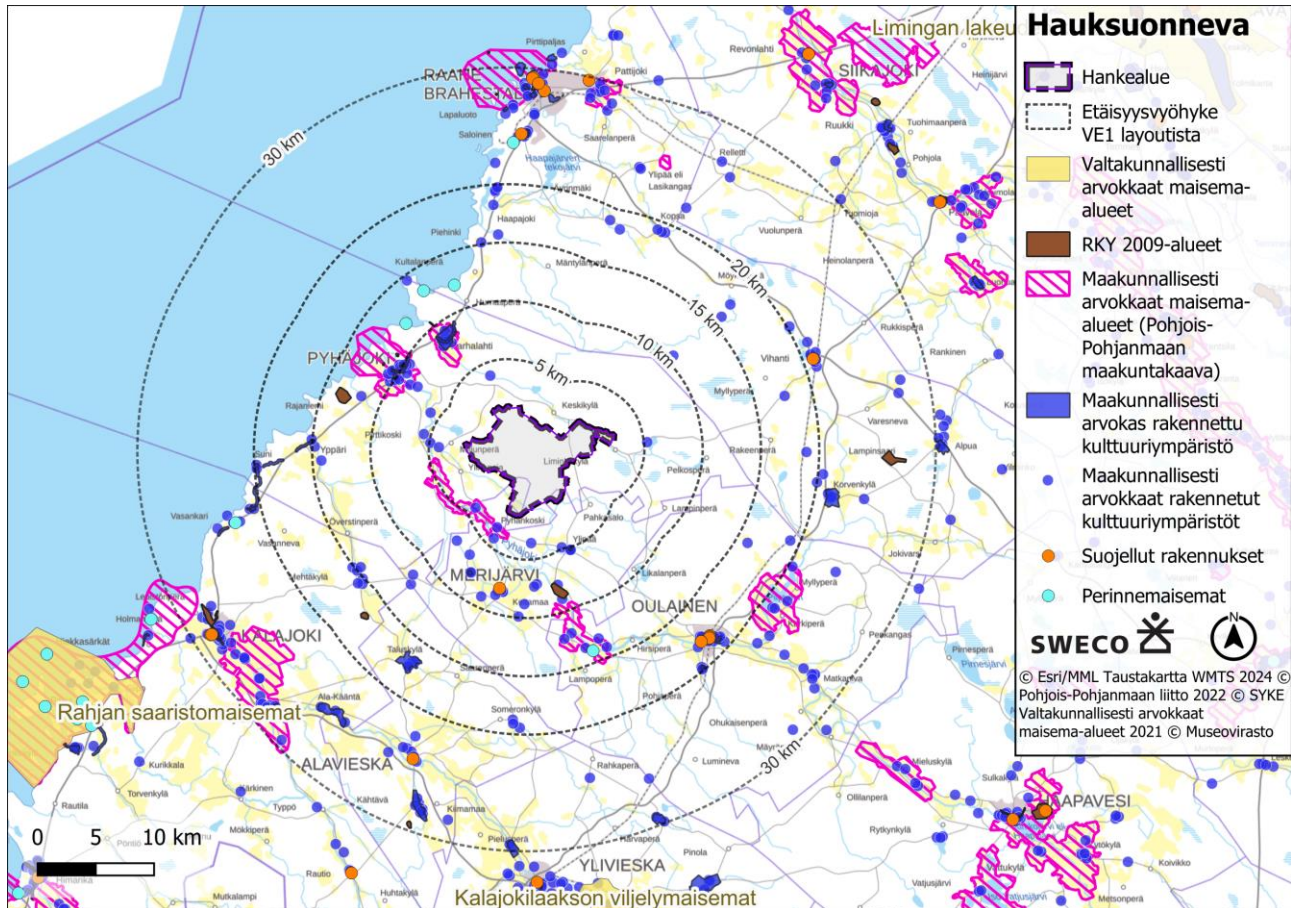
Oulaisten keskustaajama sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 16 km päässä. Raahen kaupunki sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 25 km päässä. Kalajokilaaksossa suurimpia asutuskeskittymiä ovat Kalajoki (yli 25 km hankealueesta), Alavieska (yli 22 km hankealueesta) ja Ylivieska (yli 30 km hankealueesta).



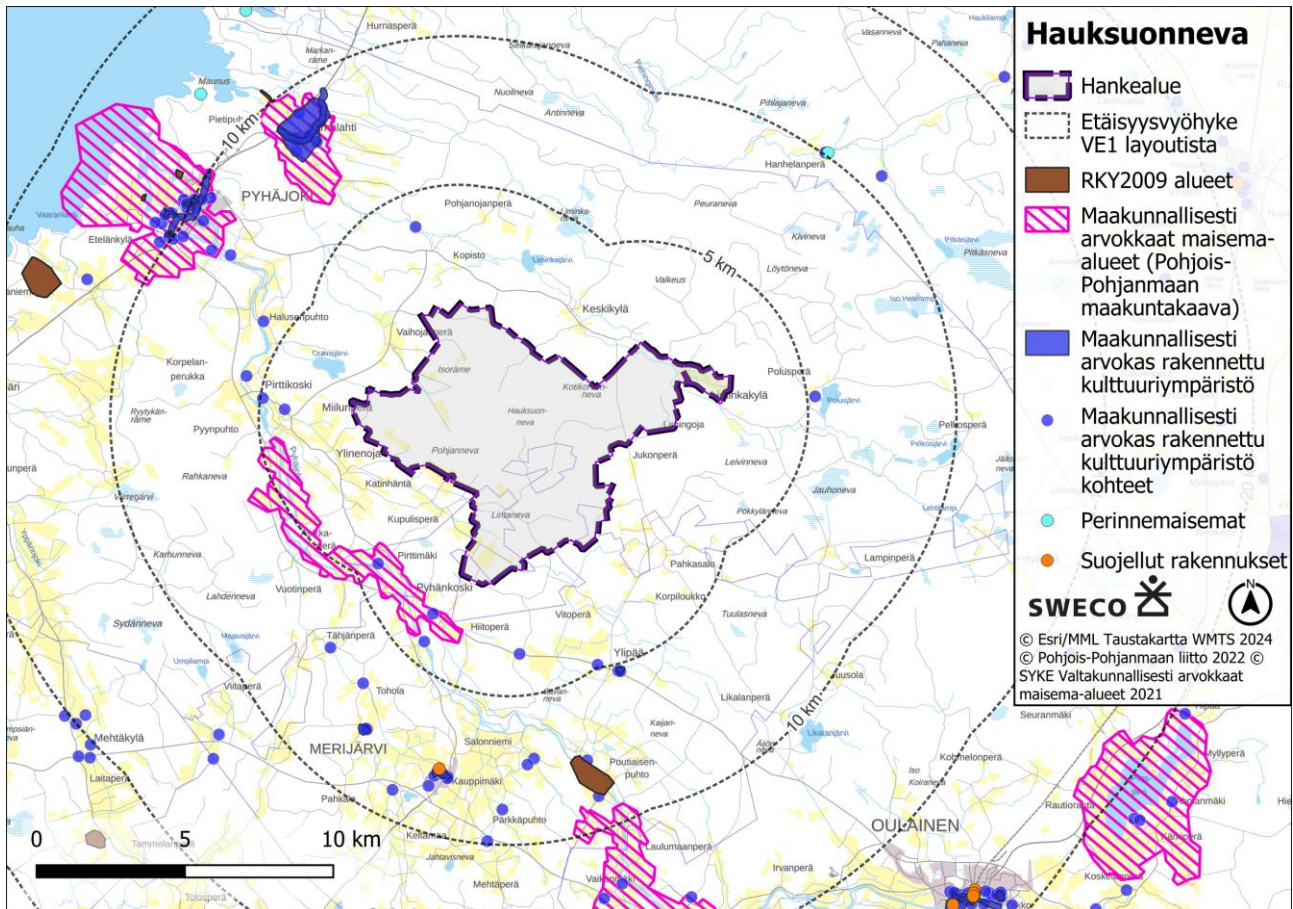
Kuva 44. Asutus sijaitsee pääasiassa jokien varsilla ja järvien ympärillä. Hankealueen etelä- ja lounaispuolilla asutus ja viljelysalueet keskittyvät Pyhäjokilaaksoon. Asutustihentymänä erottuvat Pirttikoski, Ylinenoja ja Pyhänskosken tienoo.

Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueen vaikutusalueella sijaitsevat arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu ympäristö on esitetty alla olevalla kartalla.



Kuva 45. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, perinnemaisemakohteet ja suojellut kohteet.



Kuva 46. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, perinnemaisemakohteet ja suojellut kohteet hankealueen ympärillä alle 10 km päässä.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä, lähivaikutusalueella tai ulommalla vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on *Kalajokilaakson viljelymaisemat* (VAM128). Arvoalue sijaitsee Kalajokilaaksossa hankealueen kaakkoispuolella. Se ulottuu lähimmillään Ylivieskan taajaman kaakkoispuolella noin 33 km päähän hankealueesta.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY

Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) ei ole valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.

Ulommalla vaikutusalueella, 6–15 km päässä hankealueesta, sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Kalaputaan kylä (hankealueen eteläpuolella, noin 6,5 km päässä)
- Pohjanmaan rantatiehen kuuluvat tieosuudet (hankealueen luoteispuolella noin 7–8 km päässä, hankealueen lounaispuolella noin 13–19 km päässä ja hankealueen pohjoispuolella noin 23–25 km päässä)
- Etelänkylän Isosilta (hankealueen luoteispuolella noin 8,5 km päässä)
- Pyhäjoen kalarannat / Parhalahti (hankealueen luoteispuolella noin 9 km päässä)
- Pyhäjoen kalarannat / Kaukon kalalanssi (hankealueen luoteispuolella noin 9,5 km päässä)
- Pyhäjoen kalarannat / Jokipuojin kalaranta (hankealueen luoteispuolella noin 10 km päässä)
- Rajaniemen kylä (hankealueen luoteispuolella noin 10,5 km päässä)
- Jylkän talonpoikaistila (hankealueen lounaispuolella noin 15 km päässä)

Kaukovaikutusalueella, 15–35 km päässä hankealueesta, sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Oulaisten rautatieasema (hankealueen kaakkoispuolella, noin 17 km päässä)
- Saloisten kellotapuli (hankealueen pohjoispuolella noin 24 km päässä)
- Lampinsaaren kaivosyhdyskunta (hankealueen itäpuolella noin 25 km päässä)
- Plassin vanha markkinapaikka (hankealueen lounaispuolella noin 27 km päässä)
- Iso-Kraaselin ja Taskun tunnusmajakat (hankealueen pohjoispuolella noin 27–32 km päässä)
- Raahen rautatieasema ja tullikamari (hankealueen pohjoispuolella noin 28 km päässä)
- Raahen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit (hankealueen pohjoispuolella noin 28 km päässä)
- Raahen seminaari (hankealueen pohjoispuolella noin 29 km päässä)
- Mattilanperän kylä (hankealueen eteläpuolella noin 29 km päässä)
- Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta (hankealueen eteläpuolella noin 33 km päässä)
- Vähäkankaan kylänraitti (hankealueen eteläpuolella noin 35 km päässä)

Kalaputaan kylä

Kalapudas on Pyhäjoen varrella sijaitseva ns. puhtokylä, jonka erityispiirteenä on voimakkaiden kevättulvien takia maaston korkeimmille alueille keskittynyt asutus. Samalle mäelle on rakennettu useita talouskeskuksia asuinrakennuksineen ja lukuisine talousrakennuksineen. Pihamaa on yhteinen ja rakennusten nurkkien välillä on vain muutama metri.

Kalaputaan mäellä ovat kantatilat Kalapudas, Alapudas, Rantapudas ja Ylimäki. Vanhimmat rakennukset ovat 1700-luvulta. Asuinrakennukset sijaitsevat ylämpänä ja talousrakennusten muurimainen rivi kehystää niitä, alimpana ovat ladot ja varastorakennukset. Kalaputaan kaakkoispuolella Männistökosken molemmissa rantamilla ovat Poutiaisenpuhto ja Männistönpuhto, jotka molemmat muodostuvat suljetuista pihapiireistä. (Museovirasto 2009).

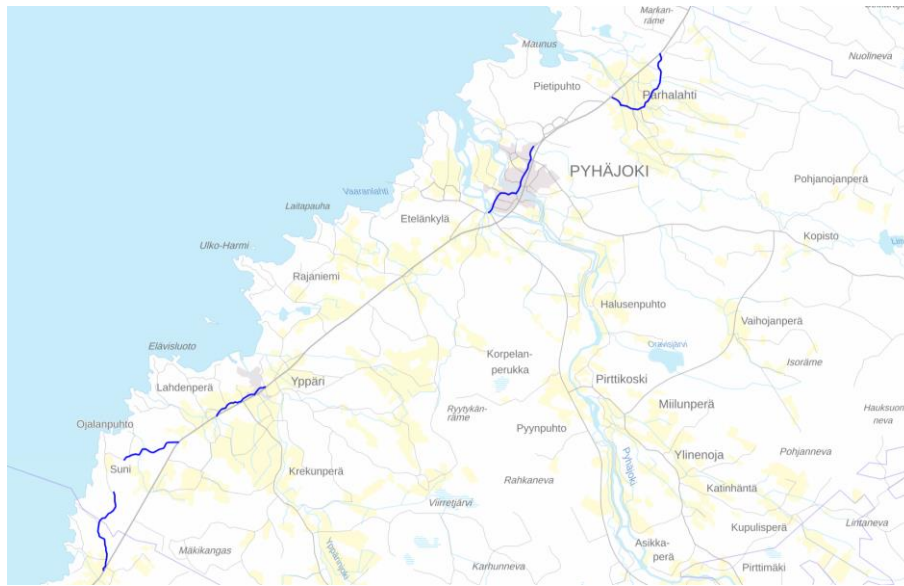


Kuva 47. Kalaputaan kylä. (Kuva Museovirasto 2009).

Pohjanmaan rantatie

Pohjanmaan rantatie on yksi Suomen tärkeistä historiallisista tielinjoista. Ratsupolusta 1600-luvulla kehittynyt maantie on kulkenut Turusta Tukholmaan Pohjanlahden ympäri. Rantatie on ollut Pohjanmaan tärkein tie ja Lapin läänin alueella pitkään ainoa maantie. Vanhan linjauksen mukainen maantie on ollut monin paikoin käytössä aina 1950-luvulle. Parhaiten säilyneillä tieosuuksilla vanhan tien maastonmyönteinen olemus ja linjaus ovat tien parantamisesta huolimatta säilyneet tai nähtävissä. Tiet ovat kapeita ja vaihdellen hiekka- ja sorapintaisesta päällystettyihin.

Pohjois-Pohjanmaalla Pohjanmaan rantatien parhaimmin säilyneet osuudet kunnittain ovat: Kalajoella Alajoentie, Juolantie, osa Sunintietä; Pyhäjoella Sunintie kaksiosaisena, Yppärin Vanha tie, Etelänkylän silta - Vanhatie - Lahnaojantie, Parhalahti; Raahessa Saloinen, Haaksiluodontie – Oikotie. Rantatie ylittää Pyhäjoen Eteläkylän museosiltaa pitkin. (Museovirasto 2009).



Kuva 48. Pohjanmaan rantatien osuudet Hauksuonnevan hankkeen vaikutusalueella. (Kartta Museovirasto 2009).

Etelänselän Isosilta

Tiehallinnon valitsema museosilta kuvastavat maamme liikenneverkon ja sillanrakennustaidon kehitysvaiheita 1700-luvulta nykypäiviin saakka. Museosillat -teemakohteessa mainittujen siltöjen lisäksi lähes parikymmentä museosiltaa sisältyy laajempiin alueisiin tai museotiekohteisiin.

Pyhäjoella Pohjanmaan rantatie ylittää Pyhäjoen virran Etelänselässä. Silta (1837) on todennäköisesti vanhin käytössä oleva tukiansassilta. Kalliolle perustettu silta on 77,5 metriä pitkä ja neliaukkoinen. Silta-arkut ja jääesteet on muurattu suurista harkkokivistä. Kunkin aukon molemmin puolin on kuusi kaksoistukiansasta. Myös kansirakenne on puuta. Harvinaisen tukiansassillan puuosat, joista osa on alkuperäistä puumateriaalia, on punamullattu ja tervattu. (Museovirasto 2009).



Kuva 49. Etelänselän Isosilta. Sillan yli kulkee Pohjanmaan rantatie. (Kartta Museovirasto 2009).

Pyhäjoen kalarannat

Pyhäjoen Kaukon, Jokipuojin ja Parhalahden vanhat kalarannat kertovat alueen kalastusperinteestä. Pohjanmaan jokien suualueilla on tiiviisti rakennettuja venerantoja ja vaja-alueita, jotka ovat tyypillisiä nimenomaan Pohjanmaan merikalastukselle.

Pyhäjoella on kolme kalasatamaa, jotka käsittävät useita kymmeniä venevajoja, verkkovajoja ja kala-aittoja. Pyhäjoen suussa on Jokipuojin kalaranta, joen pohjoisrannalla on Kaukon kalalanssi. Liminkaojan varrella Parhalahden kalarannassa on kolmisenkymmentä pientä kalavajaa ja -aittaa.

Kylien jakokuntien rakentamat kalasatamat ja venerannat muodostavat pitkän jokivarsta levittyä tiiviitä rakennusryhmiä. Rakennusryhmien sisällä on pieniä aukioita ja kalastukseen liittyviä rakennelmia. Ranta on kylien yhteismaata ja rakennukset kunkin talon omia. Rakennuksia on salvottu hirrestä, osa on lauterakenteisia. Monet on katettu malkapuilla, laudalla tai oljilla. (Museovirasto 2009).

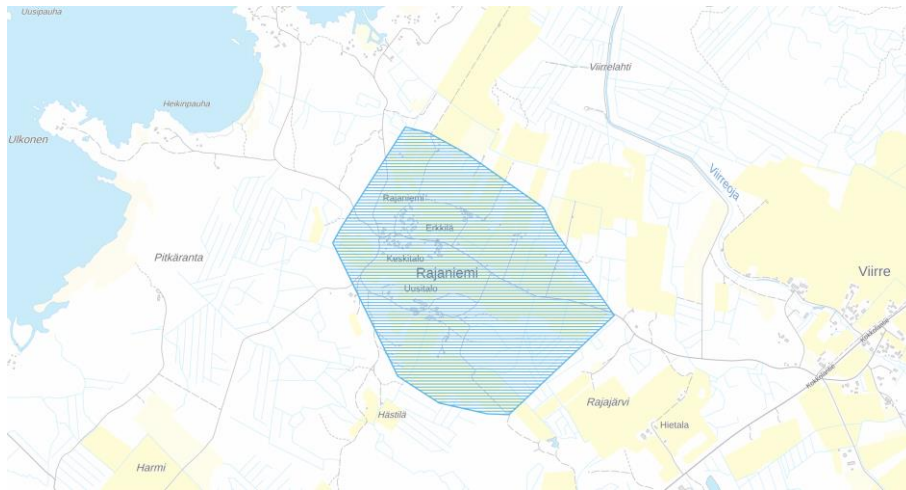


Kuva 50. Pyhäjoen kalarannat. (Kartta Museovirasto 2009).

Rajaniemen kylä

Rajaniemen kylä kuuluu Pohjois-Pohjanmaan parhaiten säilyneisiin puhtokyliin, jossa pihapiirien ja rakennusten keskinäinen sijoittelu on pysynyt ennallaan. Rakennuskantaan mahtuu niin harmaita riihiä luuvineen kuin alun perin vieraita varten rakennettu, keskeissalipohjakaavainen asuinrakennuskin.

Rajaniemi sijaitsee Pyhäjoen Yppärin kylässä. Kyläpuhto on peltojen keskellä olevalla kumpareella, jossa maatilojen rakennukset muodostavat hyvin tiiviin ryhmän. Rajaniemen sukukylä on ryhmäkylä, jonka asukkaat ovat aina jotain kautta sukua toisilleen, joskin yhteinen esi-isä saattaa olla usean polven takana. Kylä muodostuu neljästä talosta, Erkkilästä, Keskitalosta, Uusitalosta ja Rajaniemestä. Keskitalon pihapiirissä oli alkujaan neljä asuinrakennusta, joista yksi poistettiin uusjaossa 1980-luvulla samalla kun asuinrakennusten sisäänkulkuja muutettiin omien piha-alueiden muodostamiseksi. Päärakennuksissa on Pyhäjoelle tyypillisiä kaksikerroksisia kuisteja. Pihapiirin laitamilla on lukuisia talousrakennuksia ja aittoja. (Museovirasto 2009).

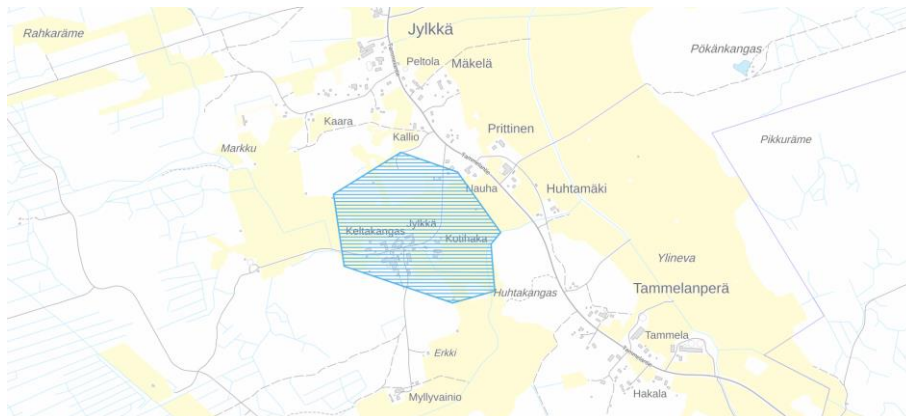


Kuva 51. Rajaniemen kylä. (Kartta Museovirasto 2009).

Jylkän talonpoikaistila

Jylkän talonpoikaistilan pihapiiri eri-ikäisine asuinrakennuksineen ja talousrakennuksineen on kertova ja hyvin säilynyt esimerkki vauraasta pohjalaisesta talonpoikaistrakentamisesta 1800-luvun alussa.

Jylkkä sijaitsee Kalajoen Mehtäkylässä Yppärinjoen sivuhaaran lähimaisemassa. Peltöjen ympäröimässä metsäsaarekkeessa olevan Jylkän pihapiirissä on kolme eri-ikäistä asuinrakennusta ja pitkä kaksikerroksinen luhtiaitta. Umpihiphan ulkopuolella on joukko talousrakennuksia kuten navetta ja riihi sekä pieniä aittoja. (Museovirasto 2009).



Kuva 52. Jylkän talonpoikaistila. (Kartta Museovirasto 2009).

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella ei ole maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankealueen lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Pyhäkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 1,5 km päässä)
- Parhalahden kulttuurimaisema (hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 5 km päässä)

Ulomalla vaikutusalueella (6–15 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Pyhäjoen suun kulttuurimaisema (hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 7 km päässä)
- Petäjäskosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 8 km päässä)

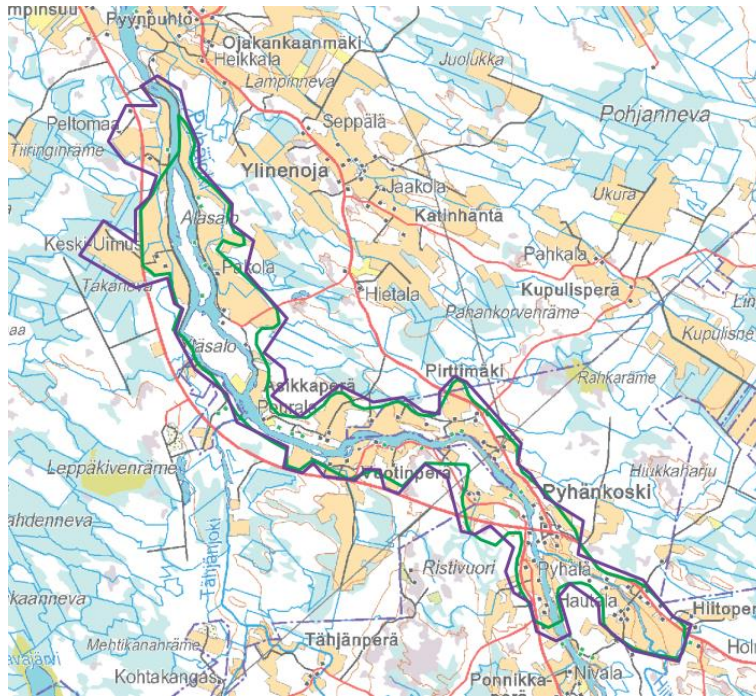
Kaukovaikutusalueella (15–35 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Piipsjärven kulttuurimaisema (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 18 km hankealueesta)
- Kastellin jätinkirkko (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 22 km hankealueesta)
- Pitkäsenkylän – Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa (hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 22 km hankealueesta)
- Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo (hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 26 km hankealueesta)
- Raahen saaristo ja rantamaisemat (hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 26 km hankealueesta)
- Pattijoen kulttuurimaisema (hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 27 km hankealueesta)

Pyhäkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa

Maisemakokonaisuus tukeutuu Pyhäjokeen. Jokilaakso on varsin kapea. Sitä rajaavat suoalueet ja karut selännealueet. Viljelysalueet sijaitsevat jokivarressa kapeana ja katkonaisena nauhana. Peltoalueet sijaitsevat joen varsilla alavimmilla paikoilla, niiden väliin rajautuu kallioisia alueita ja kangasmaita. Asuinpaikat sijaitsevat yksittäisinä pihapiireinä sekä useiden pihapiirien muodostamina ryhminä ja katkelmallisina nauhoina peltoalueiden ympäröiminä joen törmillä. Maisema-alueen eteläosassa jokirannat ovat korkeita ja kallioisia. Pyhäkosken kohdalla joki virtaa kallioseinäisessä kanjonissa.

Maisema-alue on maisemakuvaltaan hieno esimerkki Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko -maisemamaakunnalle tyypillisistä jokivarsien kulttuurimaisemista. Pyhäjokivarsi koskineen ja jokilaaksossa sijaitsevine viljelysalueineen on identiteetiltään vahva kokonaisuus. Erityisesti Pyhäkosken jyrkkäpiirteinen, paikoin kanjonimainen jokiuoma on merkittävä ja poikkeuksellinen maisemaelementti muuten tasaisessa jokilaaksossa. Maatilojen pihapiirejä rajaavat eri-ikäiset rakennukset muodostavat yhtenäistä ja miellyttävää miljöötä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).



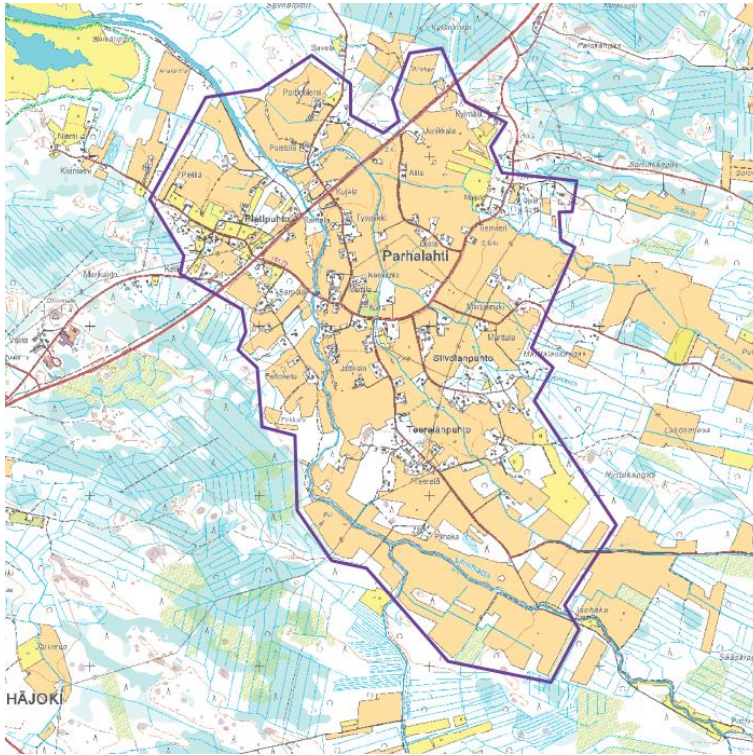
Kuva 53. Pyhäkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen raja-
aus on esitetty kartalla violetilla viivalla (vanhempi raja-
aus vihreällä). (Kartta Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Parhalahden kulttuurimaisema

Parhalahden kylä viljelysalueineen sijaitsee rannikon tuntumassa kapean Liminkaojan varrella. Kylän viljelysmaat sijaitsevat matalien kankaiden rajaamalla alueella. Asuinpaikat sijaitsevat teiden varsilla harvoina nauhoina, yksittäisinä pihapiireinä ja useiden pihapiirien muodostamina rykelminä. Kylän halki kulkevan vanhan maantien varrelle koulun ja Liminganojan väliin rajautuvalle alueelle muodostuu lyhyt raittimainen kokonaisuus.

Parhalahti on kulttuurimaisemana maakunnallisesti arvokas. Se on myös rakennettuna kulttuuriympäristönä arvokas kokonaisuus. Alueen arvot pohjautuvat sen merkitykseen esimerkkinä perinteisestä maaseutukylästä viljelysalueineen ja talonpoikasta perinnettä edustavine rakennuksineen. Keskeisellä paikalla sijaitseva, tyyliiltään jugend-henkinen Parhalahden koulu erottuu kylässä maamerkkirakennuksena.

Kylällä on merkitystä myös valtatie 8 varrella sijaitsevana maamerkinomaisena kokonaisuutena: tielle näkyvä maakunnallisesti arvokas maisemakokonaisuus, kylän viljelysalueet ja talonpoikaisrakennukset, ovat arvokas ja mieleen jäävä osa tiemaisemaa. Tiemaisemassa maamerkkikohteina erottuvat erityisesti Syrjälän ja Rantalan rakennukset. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).



Kuva 54. Parhalahden kulttuurimaisema. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen raja-
aus on esitetty kartalla violetilla viivalla. (Kartta Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Pyhäjoen suun kulttuurimaisema

Maisema-alueeseen kuuluu Pohjanlahteen laskevan Pyhäjoen suistossa sijaitseva Pyhäjoen taajama. Pyhäjoki jakautuu suistoalueella kahteen suurempaan haaraan, Etelähaaraan ja Pohjoishaaraan sekä useampiin niistä kapeampiin jokiharoihin. Joessa on useita koskipaikkoja. Pyhäjoen kunnan keskustaajama on rakentunut maisemallisesti ja liikenteellisesti keskeiselle paikalle jokisuistoon ja jokiuomien keskelle rajautuville suurille saarille. Taajamarakenteen runkona on vanha maantie, Vanhatie, joka on osa 1600-luvulla rakentunutta Pohjanmaan rantatietä.

Pyhäjoen taajama on maisemakuvaltaan hieno, arvokas ja mieleen jäävä kokonaisuus. Alueella on paitsi maisemallista arvoa, myös rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyviä arvoja. Kokonaisuus on maakunnallisesti arvokas, ja sen arvo ylettyy lähes valtakunnallisesti arvokkaan kohteen tasolle.

Maisema-alueella monimuotoiset jokimaisemat, taajamamaisema, perinteiset maaseudun viljelysmaisemat sekä rannikkoalueiden luonnonmaisemat ja loma-asutus yhdistyvät ja limittyvät toisiinsa omaleimaiseksi ja arvokkaaksi kokonaisuudeksi. Maisemakokonaisuus on havainnollinen ja hieno esimerkki perinteisestä ja edelleen elävästä maaseutukirjokylästä. Kulttuurimaiseman ominaispiirteet kertovat alueen pitkästä historiasta. Maisema-alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Vahvana omaleimaisuutta luovana erityispiirteenä Pyhäjoella hahmottuvat suistoalueen jokinäkymät. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

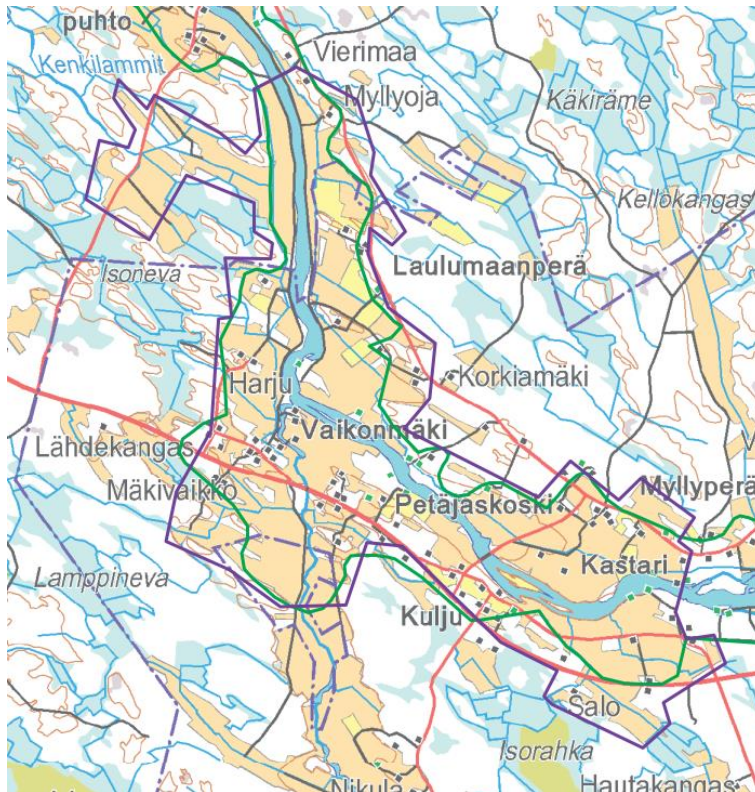


Kuva 55. Pyhäjoen suun kulttuurimaisema. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajausta on esitetty kartalla violetilla viivalla (vanhempi rajausta vihreällä). (Kartta Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Petäjäskosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa

Maisema-alue tukeutuu kapeaan Pyhäjokeen. Joessa on koskia sekä kapeita ja pitkänomaisia saaria. Omaleimaisuutta luovana erityispiirteenä maisema-alueella erottuvat jokea molemmin puolin reunustavat penkereet. Penkereillä kulkevilta kapeilta sorateiltä avautuu näkymiä joelle ja jokea reunustaville viljelysalueille. Peltoalueet on raivattu Pyhäjokilaaksoon alaville, viljelykseen parhaiten soveltuville maille. Asuinpaikat sijaitsevat rykelminä peltojen ympäröimillä matalilla kumpareilla ja harjanteilla sekä joen molemmin puolin kulkevien maanteiden varsilla.

Petäjäskosken kulttuurimaisema on edustava esimerkki jokivarsien perinteisestä viljelysmaisemasta. Alueelle leimaa-antavia, omaleimaisuutta luovia piirteitä ovat joen molemmin puolin kulkevat pengertiet, pitkään viljelyskäytössä olleet peltoalueet ja jokilaaksossa kumpareilla rykelminä sijaitseva asutus. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).



Kuva 56. Petäjäskosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen raja on esitetty kartalla violetilla viivalla (vanhempi rajausta vihreällä). (Kartta Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Piipsjärven kulttuurimaisema

Maisema-alueen ytimenä on kookas Piipsjärvi. Järvi kuuluu Pyhäjoen vesistöön. Piipsjärveä ympäröivät viljelyskäytössä olevat peltoalueet. Viljelysalueet sijaitsevat järven rannoilla alavilla mailla, kohti järveä viettävillä rinteillä. Asuinpaikat sijaitsevat ryhminä ja nauhoina teiden varsilla ja selänteiden rinteillä. Piipsjärven länsipuolitse kulkee Vihannista Oulaisiin johtava maantie, valtatie 86. Tieltä avautuu komeita näkymiä Piipsjärvelle ja sitä ympäröivään viljelysmaisemaan.

Piipsjärven kulttuurimaisema on edustava ja hieno maisemakokonaisuus. Se on yksi hienoimmista maaseudun kulttuurimaisemaa edustavista kokonaisuuksista Pohjois-Pohjanmaalla. Maisemakokonaisuus on maakunnallisesti arvokas, ja sen arvo kokonaisuutena ylettyy lähes valtakunnallisesti arvokkaan kohteen tasolle. Alueella on paitsi maisemallista arvoa, myös rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyviä arvoja. Maisema-alueella on paljon arvokkaita rakennuksia ja pihapiirejä.

Alueelle ominaisia, omaleimaisuutta luovia piirteitä ovat pitkät näkymät järvelle ja sen yli vastarannalle sekä järveä ympäröivien viljelysalueiden avoimuus. Maisemakokonaisuudella on merkitystä myös sen läpi kulkevalle maantielle erottuvana maamerkkikohteena ja kohokohtana tiemaisemassa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Kastellin jätinkirkko

Kastellin jätinkirkko sijaitsee Linnakankaalla, Ylipään kylän lähistöllä. Maastonmuodot ovat loivapiirteisiä ja kumpuilevia, maisemassa vuorottelevat matalat kankaat ja niiden väleihin rajautuvat suoalueet. Jätinkirkko sijaitsee Linnakankaan laen kaakkoisreunalla. Jätinkirkko on suurin maassamme, se on kooltaan noin 36 x 62

metriä. Vallin korkeus on enimmillään lähes 2 metriä ja siinä erottuu kuusi porttiauukkoa. Kaivauksissa vallin sisäpuolelta ja ulkopuolelta on löydetty kivikautisia asuinpaikkalöytöjä.

Kastellin jätinkirkko on valtakunnallisesti merkittävä muinaisjäännöskohde. Jätinkirkko ympäristöineen on maisemanähtävyytenä määritelty maakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Pitkäsenkylän – Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa

Maisemakokonaisuuteen kuuluu Kalajokea ja Vääräjokea ympäröivä kulttuurimaisema Kalajoen alajuoksulla. Maisema-alueella sijaitsevat Etelänkylä, Pitkäsenkylä ja Tynkä. Viljelyksessä olevat peltoalueet ympäröivät Kalajokea ja Vääräjokea leveänä yhtenäisenä vyöhykkeenä. Pitkäsenkylällä Kalajoen pohjoispuolella peltoalueet muodostavat laajan avoimen viljelytasangon. Asutus sijaitsee yhtenäisinä nauhoina jokien varsilla sekä jokiuomia myötäilevien teiden varsilla. Paikoin teiltä avautuu pihapiirien lomasta pitkiä näkymiä viljelysmaisemaan.

Alue on maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisemakokonaisuus, jonka arvot perustuvat sen merkitykseen hyvin vanhana ja edelleen elinvoimaisena kulttuurimaisemana. Maisema-alue on edustava esimerkki Kalajokea reunustavasta viljelysmaisemasta ja asutuksesta. Alueella on runsaasti rakennuskantaa, johon liittyy historiallisia, arkkitehtonisia ja maisemallisia arvoja. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo

Kalajoen Hiekkasärkkien alue on huomattava ja tunnettu maisemanähtävyys ja matkailukohde. Alueen arvot perustuvat luonnonmaisemalle tyypillisiin ainutlaatuisiin erityispiirteisiin sekä alueen pitkään historiaan tunnettuna matkailukohteena. Arvokas luonnonmaisema ja elinvoimainen matkailumaisema muodostavat omaleimaisen, vaikuttavan ja identiteetiltään vahvan kokonaisuuden. Kerroksellinen rakennettu kulttuuriympäristö kertoo loma- ja matkailurakentamisen historiasta aina 1900-luvun alusta nykypäiviin saakka.

Rahjan saariston alueella yhdistyy monipuolinen saaristoluonto perinteiseen saaristolaiskulttuuriin elinkeinoineen. Rahjan saaristo on yksi edustavimmista ja monipuolisimmista maankohoamisrannikon suojelualueista. Kokonaisuuteen kuuluu geologisesti, linnustollisesti ja kasvistollisesti arvokkaita kohteita. Luonnonympäristölle on ominaista monimuotoisuus. Perinteisestä saaristolaiskulttuurista kertovat kalastussatamat, kalastajakylät ja perinnemaisemat. Niihin liittyy historiallisia ja kulttuurihistoriallisia arvoja. Alue on vanha ja edelleen merkittävä satamapaikka.

Sekä luonnonympäristölle että kulttuuriympäristölle on ominaista historiallinen kerroksellisuus. Alueen luonnonmaisemassa näkyvät hyvin pitkän ajan kuluessa tapahtuneet maankohoamisen ja eroosion vaikutukset. Hiekkasärkkien alueella luonto dominoi maisemakuvaa matkailurakentamisesta huolimatta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Raahen saaristo ja rantamaisemat

Raahen kaupungin ranta-alueet ja kaupungin edustalla sijaitseva saaristo muodostavat kulttuurihistoriallisesti merkittävän ja maisemallisesti arvokkaan kokonaisuuden, jolle on ominaista historiallinen kerroksellisuus. Alueeseen liittyy mm. kaupunkitoiminnan, kaupankäynnin ja kaupunkirakentamisen historiaa sekä merenkulun historiaa. Kaupungin ranta-alueet avautuvat laajana ja kauas näkyvänä aluejulkisivuna saaristoon ja merelle.

Maisema-alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia ja rakennelmia, jotka kertovat alueella aikojen kuluessa harjoitettujen elinkeinojen historiasta. Arvokkaita kohteita ovat mm. Raahen kaupungin ranta-alueilla säilyneet vanhat rakennukset sekä rannoilla ja saaristossa sijaitsevat huvilat, kalastajien tukikohtien rakennukset sekä merenkulkuun liittyvät rakennukset ja merimerkit. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Pattijoen kulttuurimaisema

Maisema-alue sijaitsee Pattijoen kirkonkylän kaakkoispuolella, kapean Pattijoen varsilla. Maisema-alueen halki kulkevat rautatie sekä Oulusta Raaheen johtava valtatie 8. Viljelysmaisemaa rajaavat matalat kangasmaat.

Maisemalle ovat tyypillisiä metsän rajaamat peltolohkot ja loivasti kumpuilevassa maisemassa kaartuillen kulkevat vanhat tiet. Maisemakokonaisuus kertoo Pattijoen historiasta maaseutukirkonkylänä ja se toimii porttimaisena aiheena Pattijoen taajamaan saavuttaessa.

Pattijoen kulttuurimaisemalla on merkitystä myös valtatielle 8 avautuvana maisemakokonaisuutena. Tietä avautuu näkymiä avoimeen viljelysmaisemaan. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a).

Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

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

Hankealueen lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet:

- Viirelänpuhto (aluekokonaisuus ja kolme kohdetta)
 - Uusi Viirelä
 - Yli-Viirelä
 - Kyläaho
- Tirilä (MRKY 2015: R)
- Pirttikosken koulu (MRKY 2015: R, M, I)
- Pirttikosken rukoushuone (MRKY 2015: R, M, I)
- Kaunola (MRKY 2015: H)
- Pyhäkosken koulu (MRKY 2015: R, M, I)
- Metsola (MRKY 2015: R, M)
- Vahvamaa (MRKY 2015: H)
- Ylipään entinen kansakoulu (MRKY 2015: R, I)
- Poluksen pihapiiri (MRKY 2015: Ht, R)

Uloimmalla vaikutusalueella (6–15 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat alueet:

- Merijärven kirkonkylä
- Tanskaperä
- Parhalahti (maakunnallisesti arvokkaalla Parhalahden kulttuurimaisema-alueella)
- Pyhäjoen taajamassa sijaitsevat alueet ja kohteet
 - Pyhäjoen kirkonmäki
 - Kiiskilän raitti

Yksittäiset arvokohteet sijaitsevat pääasiassa Pyhäjoen ja Yppärinjoen varsilla, Merijärven ja Pyhäjoen taajamissa ja Parhalahden kylässä.

Kaukovaikutusalueella (15–35 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat alueet:

- Taluskylä
- Sunintien raitti
- Oulaisten taajamassa sijaitsevat alueet ja kohteet:
 - Oulaisten koulualue
 - Oulaistenkosken rannat

- Oulaskankaan sairaala-alue
- Törmähovi ja Törmäperän perinnekeskus
- Kääntä
- Alavieskan kirkonkylä
- Vasankarinpuhto
- Saloisten kirkonmäki
- Saloisten raitti
- Ilveskorven raitti
- Tuomiperä
- Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot
- Kähtävä
- Tyngän mylly ja Hihnalankoski
- Etelänkylän raitti
- Pohjankylän raitti
- Raahen kaupungissa sijaitsevat alueet ja kohteet
 - Lapaluoto ja Ratavartijan talo
 - Ollinsaari
 - Yrityspä
 - Mestauskallion Rautaruukin harjatalot
 - Haaralan hautausmaa
 - Miljoonapä
 - Ulko-Fantti
 - Preiskarin huvilat
- Pattijoen kirkonmäki
- Mikonkari
- Alpuan raitti
- Ylivieskan taajamassa sijaitsevat alueet ja kohteet:
 - Kauppakatu
 - Rautatieaseman alue
- Rautio
- Tahkokorvat

Yksittäiset arvokohteet sijaitsevat pääasiassa jokien varsilla sekä taajamissa ja kylissä. Raahen, Oulaisten, Kalajoen ja Ylivieskan kaupunki- ja taajama-alueilla on lukuisia kohteita.

Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

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

Lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) Pyhäjokivarressa sijaitsevat arvokohteet:

- Kivimäki
- Ylitalo
- Ylisenojan koulu
- Kestin luhti
- Tynkilän – Saarelan vanha maantie

Lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) Liminkaojavarressa sijaitsevat kohteet:

- Ojakangas

Suojellut kohteet

Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole suojeltuja kohteita.

Vaikutusalueen sisällä (alle 35 km päässä) sijaitsevat suojellut kohteet ovat:

- Merijärven kirkko (Merijärvi)
- Oulaisten kirkko (Oulainen)
- Oulaisten rautatieasema-alue (Oulainen)
- Vihannin kirkko (Raahe)
- Alavieskan tapuli (Alavieska)
- Kalajoen kirkko (Kalajoki)
- Saloisten tapuli (Raahe)
- Raahen asema (Raahe)
- Raahen seminaari (Raahe)
- Raahen kirkko (Raahe)
- Pattijoen kirkko (Raahe)

Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ovat perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamia alueita, joiden historialliset piirteet ovat säilyneet. Perinnemaisemia ovat esimerkiksi niityt ja hakamaat ja niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat. Perinnemaisemat ovat usein melko pienialaisia ja osa laajaa kulttuurimaisemaa.

Valtakunnallinen perinnebiotooppien inventointi on laadittu vuosina 2019–2022 ja tulokset viimeistelty 2023.

Hankealueen lähivaikutusalueella (alle 6 km päässä) ei sijaitse perinnemaisemakohteita.

Ulommalla vaikutusalueella (6–15 km päässä) sijaitsevat perinnemaisemakohteet:

- Hanhelan joenvarsilaitumet (Raahe)
- Maunuksen rantaniitty (Pyhäjoki)
- Juholanrannan niitty (Raahe)
- Takaranta (Pyhäjoki)
- Petäjäskosken laidunniitty (Oulainen)

Kaukovaikutusalueella (15–35 km päässä) sijaitsevat perinnemaisemakohteet:

- Vainion haka (Kalajoki)
- Kuljunmäki (Raahe)
- Vihaslahti (Kalajoki)

Arkeologinen kulttuuriperintö

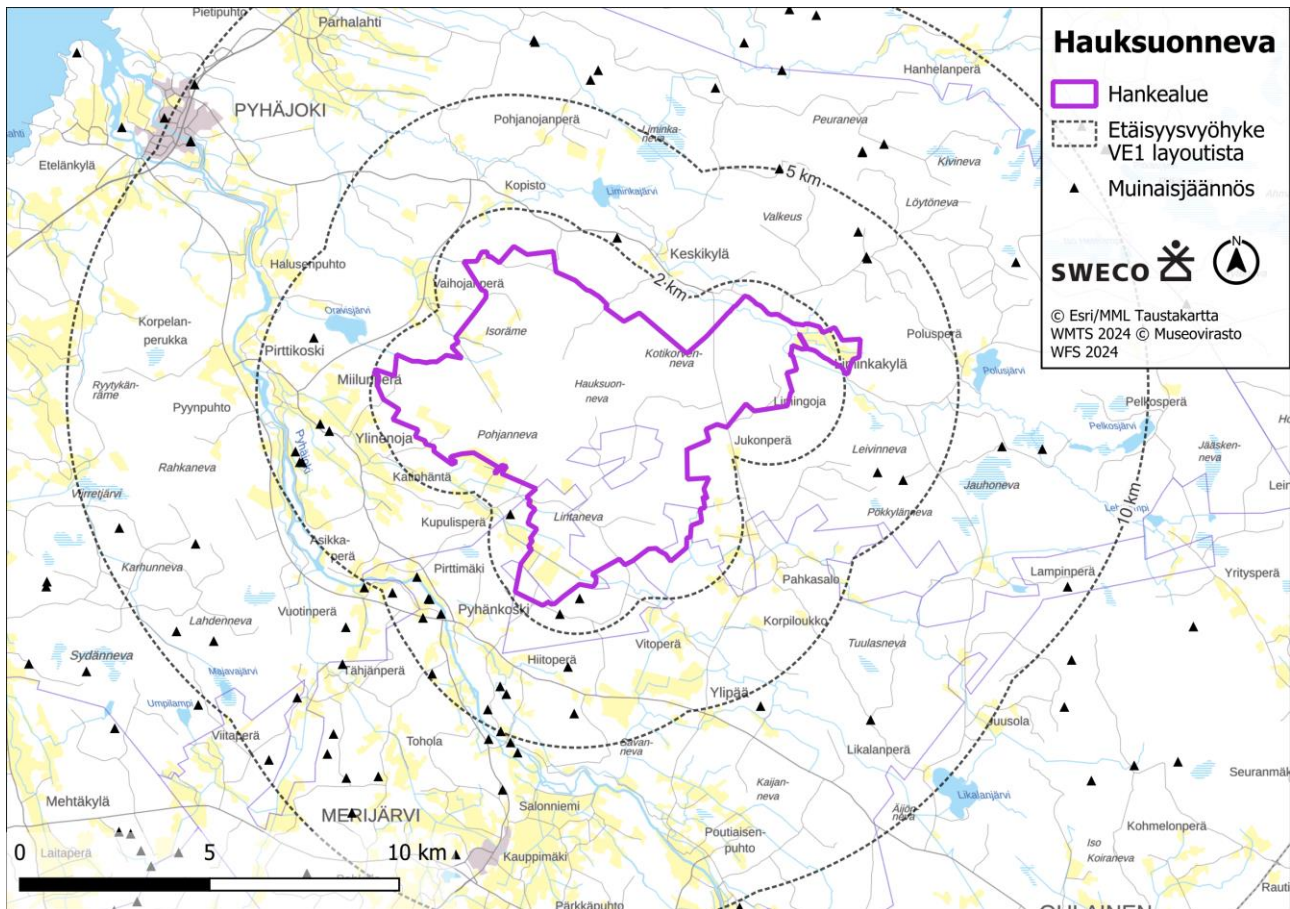
Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin mukaan hankealueella ei sijaitse tiedossa olevia muinaisjäännöskohteita. Tiedot on tarkastettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä 29.4.2024.

Lähimmät tunnetut muinaisjäännöskohteet sijaitsevat hankealueen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä):

- Niemenkangas 1000036782 (Merijärvi)
- Rytikorvenkallio 625010014 (Pyhäjoki)
- Salmenkangas 625010015 (Pyhäjoki)

- Hautakangas 483010031 (Merijärvi)
- Kirkkokallio 625010018 (Pyhäjoki)
- Hopiokallio 625010020 (Pyhäjoki)
- Hopiokallio 2 1000041927 (Pyhäjoki)
- Hautalankangas 625010012 (Pyhäjoki)

Tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtolinjoille tullaan tekemään arkeologinen inventointi maastokaudella 2024. Selvityksestä vastaa Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu.



Kuva 57. Kiinteät muinaisjäännökset hankkeen vaikutusalueella. (Museovirasto). Hankealueella ei ole tiedossa olevia muinaisjäännöksiä.

10.3 Liikenne

10.3.1 Vaikutusmekanismit

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja hankkeen sähkönsiirron rakennusaikaan. Tuulivoimahankkeen rakentaminen lisää erityisesti raskaan liikenteen kuljetuksia alueella. Kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten maa-ainesten kuljetuksiin sekä tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksiin (mm. torni, lavat, konehuone). Tuulivoimaloiden toiminnan aikana tapahtuu lähinnä voimaloiden käyttöön liittyvää huoltoliikennettä, joka on pääosin henkilöautoliikennettä. Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin, liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin.

10.3.2 Vaikutusten arviointimenetelmät

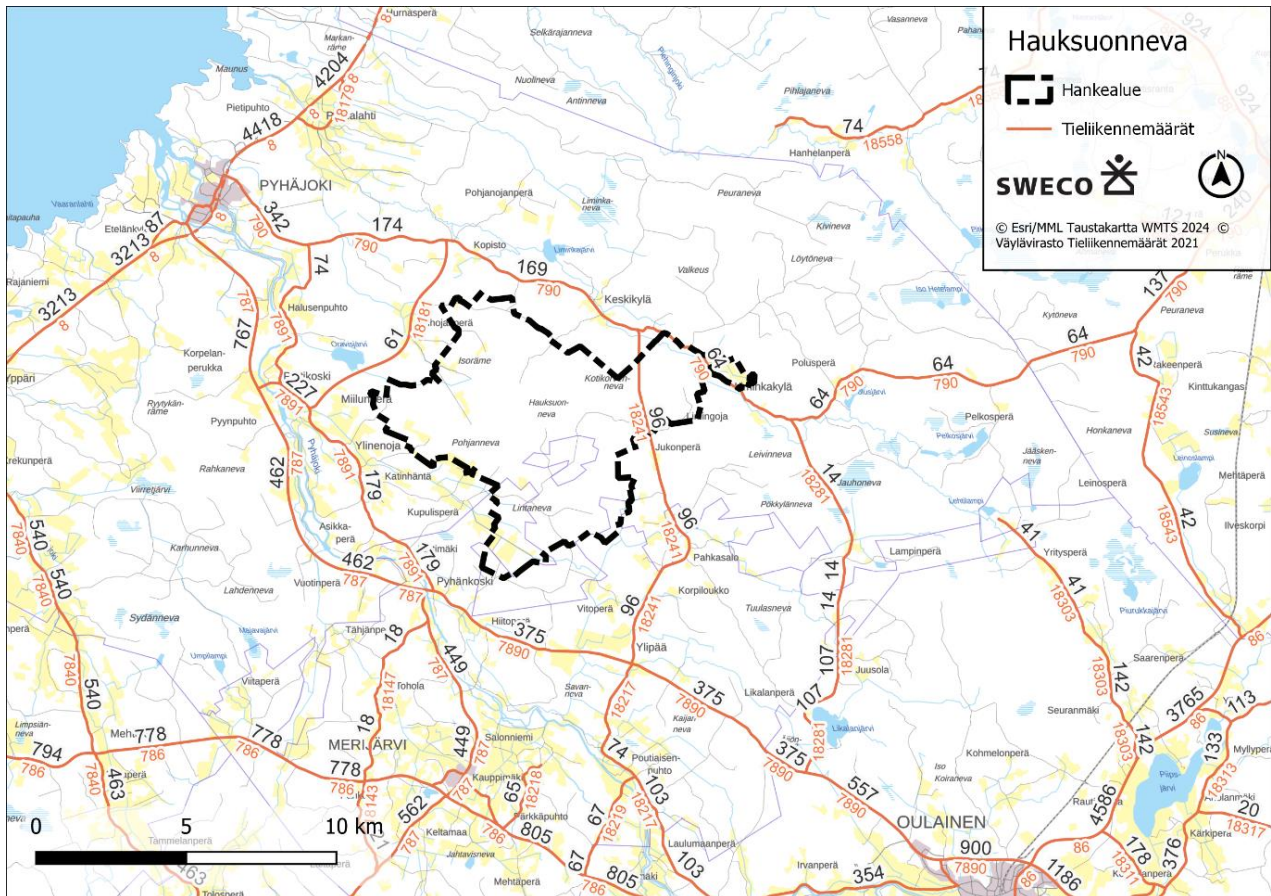
Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi selvitetään tiestön nykyiset keskimääräiset liikennemäärät ja eri hankevaihtoehtojen aiheuttamat lisääntyneet liikennöintimäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti rakentamisaikaiseen lisääntyneeseen liikennöintiin. Liikennemääräarvion perusteella lasketaan hankkeen lisäykset nykyliikennemääriin eri tieosuuksilla, painottaen erityisesti raskaan liikenteen osuutta.

YVA-selostuksessa esitetään alustava suunnitelma käytettävistä erikoiskuljetusreiteistä, joita pitkin tuulivoimaloiden osat on mahdollista kuljettaa alueelle sekä kuljetusreiteistä, joita pitkin maa-aineskuljetukset ja muut raskaan liikenteen kuljetukset toteutetaan.

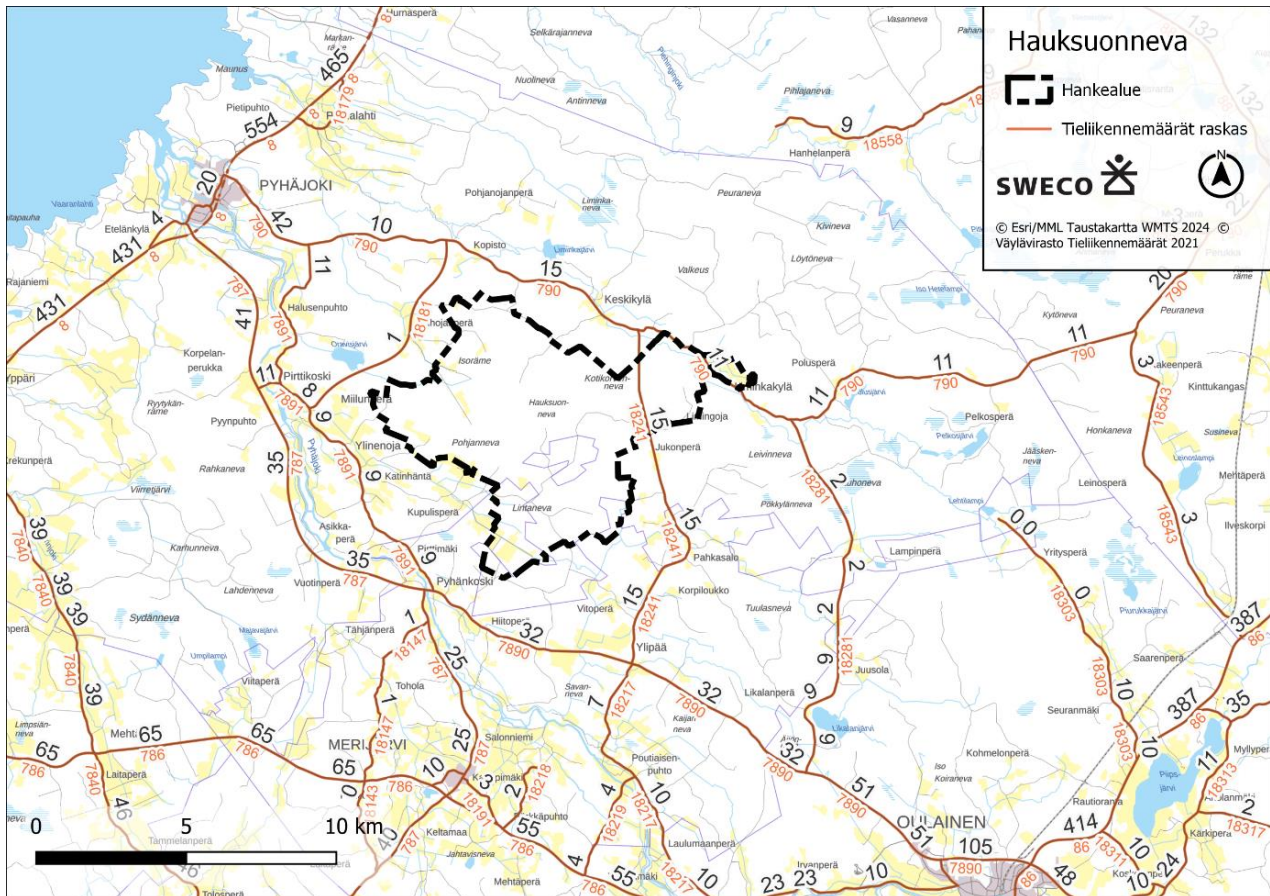
Vaikutuksia lentoliikenteeseen selvitetään YVA-selostusvaiheessa Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n laatiman korkeusesterajoitusten paikkatietoaineiston sekä Maanmittauslaitoksen maanpinnan korkeustietojen avulla.

10.3.3 Nykytila

Hankealuetta ympäröivä tieverkko ja liikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa 58 ja 59. Hankealueen itäosan läpi kulkee pohjois-eteläsuuntainen Pahkasalontie (tiennumero 18241), ja koillisosan läpi kulkee lyhyen matkaa Vihannintie (790). Molempien teiden keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on alle 100 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä noin 16 %. Tämän lisäksi hankealueen sisällä on vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Hankealueen länsipuolella kulkee Vaihojantie (18181) ja hankealueen eteläpuolella Pirttikoskentie (7891) sekä Pyhäkoskentie (7890). Suurimmat liikennemäärät näistä teistä kulkevat Pyhäkoskentiellä, jossa keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 375 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus siitä noin 8,5 %. (Väylävirasto, 2024)



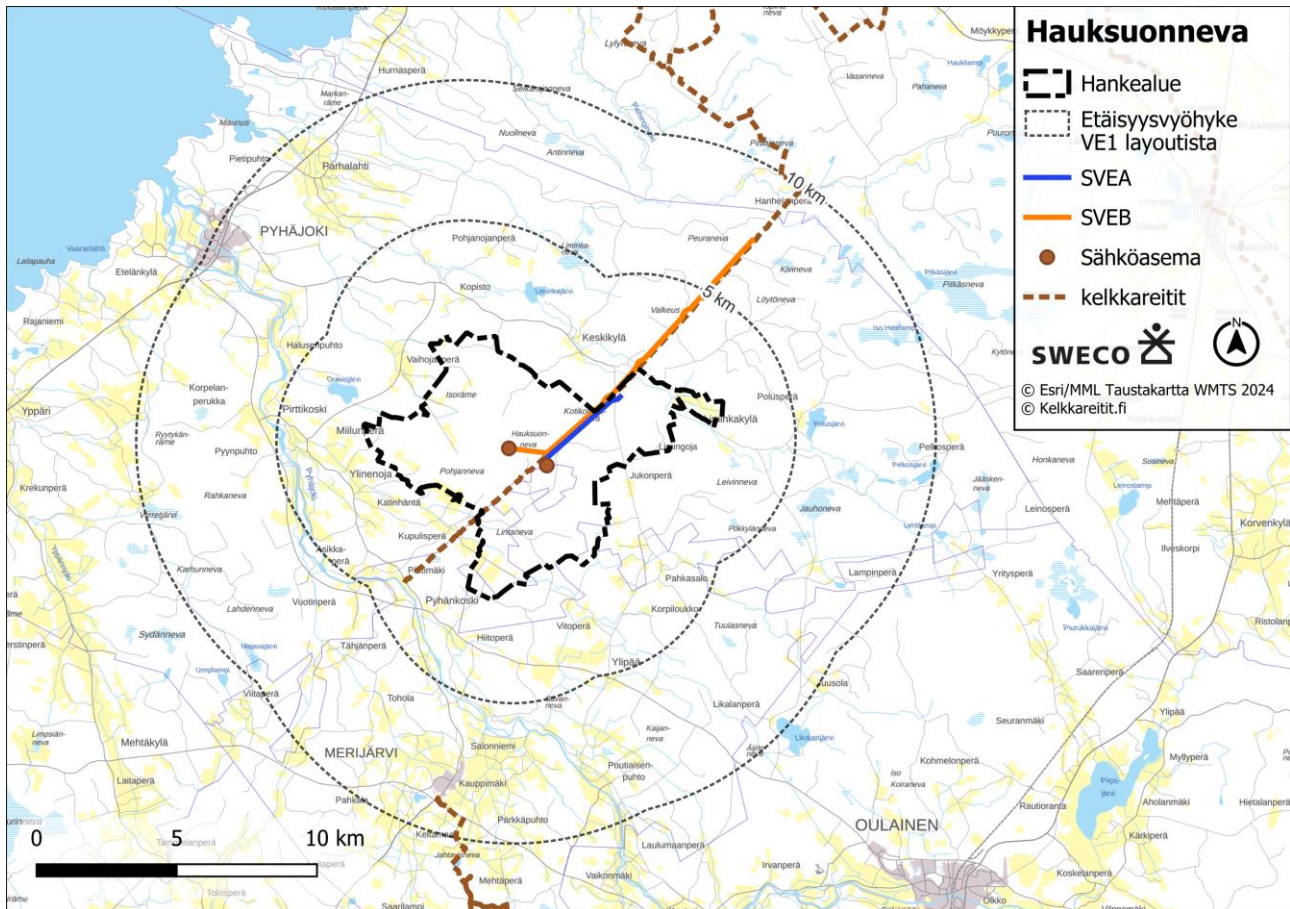
Kuva 58. Hankealueen ympäristön keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (Väylävirasto, 2024).



Kuva 59. Hankealueen ympäristön keskimääräiset raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät (Väylävirasto, 2024).

Lähin junarata kulkee hankealueen itäpuolella noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kyseessä on Pohjanmaan rata, joka on Suomen rataverkon pääradan osuus Seinäjoelta Ouluun.

Lähin moottorikelkkareitti kulkee hankealueen läpi lounais-koillissuuntaisesti, seuraten Fingridin olemassa olevia voimalinjoja ja hanketta varten suunniteltuja voimalinjoja (kuva 60). Talviaikaiset voimaloista ympäristöön mahdollisesti lentävät jäähiitteet voivat aiheuttaa moottorikelkkauran käytölle turvallisuusriskin.



Kuva 60. Moottorikelkkareitit.

10.4 Viestintäverkot ja ilmailuturvallisuus

10.4.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoimahankkeen lähialueilla. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoima-alueen läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja pyörivistä lavoista ja siten häiritä signaalin vastaanottoa. (Traficom, 2024)

Lisäksi tuulivoimalat vaikuttavat tutkien toimintaan lähialueillaan. Tuulivoimaloiden vaikutukset ovat pahimmat mikroaaltotutkajärjestelmille. Tutkien toiminta perustuu heikkojen, useimmiten liikkuvien kaikujen tunnistamiseen, jolloin tuulivoimalan liikkuvat roottorit aiheuttavat vastaanottoimeen kaikuja, jotka tutka tulkitsee väärin. Lisäksi tutkien käyttämät korkeat taajuudet vaimenevat tuulivoima-alueen läpi kulkiessaan, jolloin tutkan kantama lyhenee. Tuulivoimaloiden haittavaikutuksia tutkille ei ole mahdollista poistaa radioteknisin keinoin. Katvealue voidaan poistaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. (Traficom, 2024)

Tuulivoimalat aiheuttavat rajoituksia lentoliikenteeseen lähialueillaan. Lähellä sijaitsevat lentoasemat voivat aiheuttaa hankealueelle rajoituksia korkeiden lentoesteiden rakentamiseen. Tuulivoimaloille pitää hakea Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta ilmailulain mukainen lentoestelupa.

10.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia alueen matkapuhelin-, radio- ja tv-verkkoihin sekä tutkayhteyksiin saatujen lausuntojen, avoimien paikkatietoaineistojen ja kirjallisuudesta saatujen tietojen avulla.

Ilmatieteen laitos antaa lausunnon hankkeen vaikutuksista säätutkaverkkoon. Ilmatieteen laitos soveltaa hankkeita arvioidessaan Euroopan ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in ohjeistusta, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi koskaan rakentaa alle 5 km etäisyydelle säätutkista ja että alle 20 km etäisyydelle tulevat hankkeet tulee arvioida ennen toteutusta.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan puolustusvoimilta saadun lausunnon perusteella. Hanke voi saada puoltavan lausunnon vain, jos sen tutkavaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä haittavaikutuksia puolustusvoimien toiminnalle. Lisäksi hankkeella ei saa olla vaikutuksia puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin, sotilasilmailuun tai radioyhteyksiin. Hankkeelle on jo saatu puoltava lausunto 62 tuulivoimalalle.

10.4.3 Nykytila

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita muita tuulivoima-alueita, jotka vaikuttavat lähialueen viestintäyhteyksiin yhdessä Hauksuonnevan hankkeen kanssa. Lähimmät toiminnassa olevat Pyhäkosken Tuulivoima Oy:n tuulivoimalat sijaitsevat heti hankealueen välittömässä läheisyydessä, sen eteläpuolella. Muut tarkastelussa huomioitavat tuulivoimahankkeet on esitelty kartalla kappaleen 8.7 kuvassa 18. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka, Utajärven Korkiakangas, sijaitsee noin 91 km päässä hankealueesta koilliseen.

Oulun lentoasema (EFOU) sijaitsee noin 66 kilometriä hankealueesta koilliseen, Kajaanin lentoasema (EFKI) noin 150 km hankealueesta itään ja Kokkola-Pietarsaaren lentoasema (EFKK) noin 95 km hankealueesta lounaaseen. Kaikki lentoasemat sijaitsevat niin kaukana, että ne eivät aiheuta hankealueelle rajoituksia korkeiden lentoesteiden rakentamiseen. Tästä huolimatta alueen tuulivoimaloille pitää hakea ilmailulain mukainen lentoestelupa.

10.5 Luonnonvarojen hyödyntäminen

10.5.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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.

10.5.2 Vaikutusten arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnetään mm. SYKE:n ja GTK:n avoimia aineistoja. Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymisestä rakennettavilta alueilta. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa hankealueelta ja lähialueelta. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen tarvitsee materiaaleja, kuten rautaa, terästä ja betonia, jotka tulee hankealueen ulkopuolelta. Materiaalien määrää ja niiden kierrätettävyyttä käytöstä poistamisen jälkeen arvioidaan yleisellä tasolla.

10.5.3 Nykytila

Nykytilassa hankealue on maa- ja metsätalousaluetta. Suoalueita on ojitettu metsätalouskäyttöön. Hankealueella ei ole maa-ainestenottolupia (SYKE, 2024b). Hankealueen ulkopuolella sen läheisyydessä sijaitsee muita maa-ainestenottoalueita, joilla on lupa soran, hiekan ja kalliokiven ottoon. Hankealueella ei ole turvetuotantoa. Hankealueella on lisäksi hyödynnettäviä luonnonvaroja, kuten marjoja ja sieniä sekä riistaa.

10.6 Ihmisen terveys, elinolot ja viihtyvyys

10.6.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan käynnistämisen aikana voi aiheutua vaikutuksia alueen perustamisen aikaisesta melusta ja muista ympäristövaikutuksista. Rakentamisen aikaan erityisesti lisääntyneestä liikenteestä voi aiheutua haittoja. Pääosin ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat toiminnanaikaisista vaikutuksista, joista merkittävimpiä ovat melu ja välke sekä muutokset alueen maisemassa. Vaikutuksia voi tulla myös virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen fyysisen ympäristön muutos alkutuotannon alueesta (maa- ja metsätalous) energiantuotannon alueeksi voimaloiheen, tiestöineen ja sähkönsiirron rakenteineen on yksi hankkeen välittömistä vaikutuksista ihmisen ympäristöön. Isolla osalla aluetta nykyinen toiminta kuitenkin jatkuu nykyisellään, alueen muutos on pääosin paikallinen, mutta aurinkovoiman osalla aidattavan alueen myötä laajempi. Tiestön rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta elinkeinojen ja virkistysnäkökulmasta.

Välillisiä vaikutuksia ihmisen elinympäristölle tulee hankkeen eri vaiheissa liikenteestä, melusta ja välkkeestä sekä vaikutuksista maisemaan. Tulo- ja työllisyysvaikutuksia tulee laajemmalle alueelle tuoden alueelle lisää elinvoimaa.

10.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan, miten haittavaikutuksia voidaan minimoida ja ehkäistä. Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia ovat vaikutukset:

- asumiseen ja viihtyvyyteen,
- työllisyyteen,
- liikkumiseen,
- virkistykseen,
- terveyteen ja turvallisuuteen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin keskeistä lähtötietoaainestoa tulee olemaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta laadittava asukaskysely. Kysely tullaan toteuttamaan verkkokyselynä, mutta lisäksi annetaan mahdollisuus vastata perinteisemmällä paperilomakkeella, mikäli vastaaja näin haluaa. Kyselyyn voivat vastata erityisesti lähialueen asukkaat, mutta myös kaikki kuntalaiset, vapaa-ajanasukkaat, alueen muut käyttäjät sekä muut asiasta kiinnostuneet. Kyselystä tiedotetaan esimerkiksi paikallislehdissä ja kuntien verkkosivuilla sekä mahdollisilla sosiaalisen median kanavilla. Linkki kyselyyn tulee esimerkiksi kuntien (sekä Pyhäjoki että Merijärvi) verkkosivuille vapaasti vastattavaksi. Lisäksi kyselystä voidaan tiedottaa postitse lähialueen asukkaita ja loma-asukkaita tiedotteella. Lähialue määritetään esimerkiksi noin viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista huomioiden asutus niin, että esimerkiksi Pirttikosken kylälle tiedote lähtee kaikkiin tiedossa oleviin osoitteisiin. Tiedottamisessa ohjataan vastaaman netissä, mutta lisäksi annetaan ohjeet paperilomakkeella vastaamiseen ja lomakkeen palauttamiseen.

Kokemustemme mukaan verkkokysely on hyvä tapa kerätä näkemyksiä hankkeesta, kunhan tiedottamista on riittävästi ja mahdollisuus vastata ”perinteisemmin” tuodaan selkeästi esiin. Muissa vastaavissa hankkeissa on saatu kattavasti vastauksia eri ikäryhmistä, myös vanhimmalta väestönosalta. Lisäksi ne, jotka eivät halua vastata netissä, ovat olleet yhteydessä ja saaneet postitse kyselylomakkeen valmiiksi maksettuine palautuskuorineen. Paperilomakkeita on yleensä pyydetty vain muutamia, kun nettivastaajien määrä on yleensä ollut noin sata tai joissain tapauksissa useampi sata.

Kyselyn tuloksia täydennetään ja syvennetään tarvittaessa haastattelujen avulla. Haastateltaviksi valitaan olennaisten sidosryhmien edustajia, mm. metsästäjiä. Myös vuorovaikutustilaisuuksissa ja kirjallisissa kannanotoissa esitetyjä mielipiteitä sekä seurantaryhmän kommentteja käytetään lähtöaineistona arvioitaessa hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointituloksia. Hauksuonnevan hankkeen osalta keskeistä on kuulla asukkaiden näkemyksiä myös lähialueelle jo toteutetuista tuulivoima-alueista.

Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia pyritään arvioimaan mahdollisimman objektiivisesti. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta. Keskeinen tavoite on, että saadaan selvitettyä lähiasukkaiden ja muiden osallisten näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen. Lisäksi selvitetään näkemyksiä tuulivoimasta yleensä sekä lähialueiden muiden hankkeiden tuottamasta kokonaisuudesta. Sähkönsiirron mahdolliset vaihtoehdot huomioidaan tarkasteluissa.

Hankkeen vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen (erityisesti metsätalous) sekä vakituiseen ja vapaa-ajan asumiseen arvioidaan ja kuvataan sanallisesti sekä hankealueen että laajemmin elinolojen näkökulmasta. Hankkeessa arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä tie- ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksia alueiden maa- ja metsätaloustalouteen. Arvioinnissa hyödynnetään kyselyn ja mahdollisesti haastattelujen tuloksia sekä ohjelmavaiheen palautetta ja seurantaryhmän kommentteja.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset esitetään yleisellä tasolla perustuen hanketoimijan ilmoittamiin tietoihin sekä mm. Tuulivoimayhdistyksen julkaisemiin raportteihin.

Taloudellisten vaikutusten arviointi ei kuulu YVA-lain mukaisiin arvioitaviin vaikutuksiin. Ympäristövaikutusten arviointiin eivät myöskään kuulu vaikutukset, jotka hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. YVA-menettelyssä otetaan huomioon ja raportoidaan YVA-selostuksessa hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

Myös virkistyskäyttö sekä vaikutukset alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin arvioidaan. Hankkeessa arvioidaan erityisesti melu-, varjostus- ja maisemahaittojen vaikutusta sekä voimala- ja tierakentamisen vaikutuksia alueiden virkistyskäyttöön (sienestys, marjastus, reitit sekä muu luonnossa liikkuminen, yms.). Arvioinnissa huomioidaan myös mahdollisen tuulivoimaloista tippuvan lumen ja jään vaikutukset. Virkistyskäyttövaikutuksia arvioidaan kyselyn, mahdollisesti haastattelujen sekä ohjelmavaiheen palautteen perusteella. Hankkeen seurantaryhmään on kutsuttu tahoja, joiden kuulemisen myötä saadaan myös lisätietoa alueen nykykäytöstä ja oletetuista vaikutuksista. Alueen käyttö normaaliin luonnossa liikkumiseen, keräilyyn ja metsästykseseen voi jatkua toiminnan aikana aurinkovoima- aluetta ja tuulivoimalapaikkoja lukuun ottamatta.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen riistalajistoon ja metsästyksen kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääasiassa rakentamisen aikaiseen meluun, liikenteeseen ja muuhun häiriöön. Aurinkovoima-alueen aitaaminen vaikuttaa eläinten liikkumiseen ja metsästäminen aurinkovoima-alueen kohdalla ei ole mahdollista. Liikkuminen on kuitenkin mahdollista lohkojen välistä, mikäli alue aidataan lohkoittain. Hankkeen osallisiin kuuluu useita metsästysseuroja (Pirttikosken Metsästysseura, Pyhäjoen Metsästysseura, Pyhäjoen Metsästysseura Tarmo, Yppäriin Erämiehet, Merijärven metsästäjät), joiden edustus kutsutaan seurantaryhmään. Metsästysseuroja kuullaan myös erillisissä tilaisuuksissa tai haastatteluilla.

Hankkeen terveysvaikutuksia arvioidaan meluvaikutusten sekä maisemavaikutusten kautta. Esimerkiksi varjostusvaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiiriin asukkaisiin. Lisäksi tarkastellaan sähkönsiirron mahdollisia terveysvaikutuksia. Arvioinnissa hyödynnetään viimeisimpiä tutkimustuloksia mm. melun vaikutuksista. Sähkönsiirron terveysvaikutuksia arvioidaan Säteilyturvakeskuksen (STUK) ohjeistuksen perusteella.

10.6.3 Nykytila

Hankealueen ja lähialueen asutuksen, elinkeinotoiminnan, virkistyskäytön ja luonnonvarojen nykytila on esitetty kappaleessa 10.1.3. Maankäytön suunnitelmat on kuvattu kappaleessa 10.1.4 Suunniteltu maankäyttö. Alue on tällä hetkellä tavanomaista lähes luonnontilaista pääosin metsäistä asumisen lähiympäristöä lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille.

Hankealueella ja lähialueella ei tällä hetkellä ole melua, väkettä tai merkittäviä maisemavaikutuksia tuottavaa toimintaa. Alueen liikenne on pääosin tavanomaista metsätalouteen, muuhun alkutuotantoon ja alueen virkistyskäyttöön sekä metsästyksen liittyvää liikennettä. Alueen maisemissa voimalinja on luonnonympäristöstä poikkeava elementti. Maisemaa on käsitelty kappaleessa 10.2 Maisema ja kulttuuriympäristö. Hankkeen sähkönsiirron osalta suunnitelmat sijoittuvat nykyisten voimalinjojen yhteyteen ja ne on esitetty kuvassa 9.

11 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

YVA-menettelyn arvioinnissa tullaan keskittymään erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan YVA-selostuksessa kunkin vaikutustyyppin osalta omassa kappaleessaan.

12 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita käsitellään YVA-selostuksessa liikennevaikutusten yhteydessä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana turvallisuusvaikutukset tarkoittavat ensisijaisesti voimaloiden lapaturvallisuutta (rikkoutuminen) ja jään mahdollista sinkoutumista lavoista. Hankealueen halkaisee moottorikelkkareitti, joten hankealueella on myös talviaikaista käyttöä. Tuulivoimalat varustetaan jäätunnistusjärjestelmällä. Mikäli jäätä havaitaan, voimalan annetaan yleensä jatkaa toimintaansa sellaisilla alueilla, joissa ei ole rakennuksia ja ihmisiä tyypillisesti lähistöllä. Mikäli jäätä havaitaan voimaloissa sellaisilla alueilla, joissa liikkuu usein ihmisiä tai on rakennuksia, voimalan säätöjärjestelmä pysäyttää voimalan automaattisesti. Voimala on pysähdyksissä, kunnes jäätä ei lavoissa enää ole.

Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksia tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa hyödyntämällä mm. tuulivoimarakentamiseen liittyviä ohjeistuksia, kuten Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen julkaisemaa ohjetta tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023) Finanssialan opasta tuulivoimalan vahingontorjuntaan (Finanssiala, 2017) sekä muita tuulivoimarakentamiseen liittyviä ohjeistuksia ja avoimia tietoaineistoja (mm. Ilmatieteen laitos, 2009; Etha Wind Oy, 2016; Motiva, 2024) ja Tuulivoimayhdistyksen kokoamia tietoaineistoja.

Aurinkovoimaloiden turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä paloturvallisuuteen. Aurinkosähköjärjestelmät ovat lähtökohtaisesti turvallisia oikein asennettuina, käytettyinä ja asianmukaisesti huollettuina. Aurinkovoimalat voivat muiden sähköjärjestelmien tavoin osien vaurioitumisen seurauksena muodostaa paloriskin. Aurinkovoima-alueen kasvillisuus voi myös lisätä maastopalon syttymisriskiä. Aurinkovoimaloiden turvallisuusvaikutuksia arvioidaan YVA-selostuksessa asiantuntija-arviona muun muassa riskien arvioinnin kautta.

13 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventämiskeinot

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Hankevastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyviksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnitelmissaan. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi. Selostusvaiheessa esitetään menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ja mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön estämään.

14 Arvioinnin epävarmuustekijät

YVA-lain mukaan hankkeesta vastaavan on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. Kyseessä on sananmukaisesti ympäristövaikutusten arviointi ja arviointiin liittyy luonnollisesti epävarmuustekijöitä, joista keskeisimmät ovat seuraavat:

- Lähtötietojen laatu.
- Vaikutusten arvottamiseen ei olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia.
- Ihmisten näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan.
- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.

On myös huomiotava, että arviointiin on käytettävissä rajallinen määrä resursseja, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida. Olennaista on, että huomioidaan riittävästi kyseisen hankkeen kannalta merkittävät asiat.

15 Vaikutusten seuranta

Toiminnan vaikutusten seuranta on erittäin tärkeää, jotta voidaan arvioida hankkeen toiminnanaikaisia ympäristövaikutuksia ja tarvittaessa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimintaohjelma, jolla vaikutuksia tullaan seuraamaan. Mikäli voimalat vaativat

ympäristöluvan, esitetään ympäristölupavaiheessa yksityiskohtaisempi toiminnan seurantaohjelma, johon ympäristölupaviranomaisena toimivat Pyhäjoen ja Merijärven kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset ottavat kantaa ympäristölupaehdoissa. Ympäristölupapäätöksen määräysten täyttymistä valvovat Pyhäjoen ja Merijärven kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset.

16 Lähteet

Ahlman, S., Ahlman, T. & Vesämäki, J. 2024: Hauksuonnevan tuulivoimapuiston pölyselvitys 2024. Ei julkinen – vain viranomaiskäyttöön. Sitowise Oy.

Avoin tieto, 2024. Ympäristöhallinnon avoimet aineistot www.syke.fi/avoindata Viitattu 22.2.2024.

BirdLife International, 2022. Data zone. (kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) kartalla). <http://datazone.birdlife.org/site/mapsearch> (luettu 29.3.2024)

BirdLife Suomi, 2013. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. www.birdlife.fi/suojelu/vaikuttaminen/tuulivoima/

BirdLife Suomi, 2022. Tärkeitä lintualueita. www.birdlife.fi/suojelu/alueet (29.3.2024)

Envineer Oy, 2019. Vetelin osayleiskaavan täydentävä luontoselvitys. Vetelin keskusta-alueen osayleiskaavan päivitys, kaavaselostuksen 1.9.2020 Plandea Oy mukaan.

Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/07_J_a_a_J_n_nvaaraselvitysCG1412221Rev6CG.pdf

Finanssiala, 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Finanssiala ry

GTK, 2024a. Suot ja turvemaat -karttapalvelu https://gtkdata.gtk.fi/turvevarojen_tilinpito (luettu 7.5.2024)

GTK, 2024b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html> (luettu 7.5.2024)

GTK, 2024c. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html> (luettu 7.5.2024)

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-219-3>

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, <https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/pply-maali-muuttoreitit.pdf>

Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Keski-Suomen Metsoparlamentti, 2022. Esite: Kuinka löydän metson soidinpaikan? www.metsoparlamentti.fi/Soidinpaikkaesite.pdf (luettu 17.3.2024).

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.

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Moqtaderi, C., Erickson, W. 2021. Aquatic Habitat Bird Occurrences at Photovoltaic Solar Energy Development in Southern California, USA. Diversity, 13, 524. <https://doi.org/10.3390/d13110524>

Kuoppala, A., Asunmaa, R. ja Purola, H., 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti J., Mikkola-Roos M. & Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Lipas-tietokanta, 2024. Avoin liikuntapaikkadata. <https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat> (luettu 2.5.2024)

LUKE 2024a. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. <https://www.luke.fi/fi/palvelut/luonnonvaratieto> Luettu 8.5.2024.

LUKE, 2024b. Suurpetohavainnot tietovarantona. Tassu- suurpetohavaintojärjestelmän havaintolukumäärät vuosittain 10 x 10 km ruuduista Suurpetohavainnot tietovarantona - Tietoaineisto - Luke open data portal (luettu 10.5.2024).

Maanmittauslaitos, 2024. Maanpinnan korkeusmalli. www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m

Merijärven kunta, 2003. Pyhäkosken osayleiskaava.

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

Metsäkeskus, 2024. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c> (luettu 22.2.2024)

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

Motiva, 2024. Tuulivoima Suomessa -verkkosivusto. www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa.

Museovirasto, 2024. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (luettu 29.4.2024)

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (luettu 29.4.2024)

Motiva Oy, 2020. Tuulivoima Suomessa. www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Nieminen, P., 2016. Erillisten vesijätköjen selvittäminen Pohjanmaan alueella. Opinnäytetyö, Lapin AMK. 52 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Vahvistuspäätös 23.11.2015. www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/1-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, B:86, 2016. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf> (luettu 29.4.2024)

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016b. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016. www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016c. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustaselvitys. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4083.pdf> (luettu 29.4.2024)

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021a. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta, 2021–2030. www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/A63-.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021b. Pohjois-pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_makuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaavan selvitys. Kioski-tietokanta: www.kulttuuriymparisto.fi/kioski.htm.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022c. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. Vahvistuspäätös 17.1.2022. www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022d. Yhdistelmäkartta, maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset. www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/yhdistelmakartta-seka-merkinnat-ja-maaraykset/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2023. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä. www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys, Maakunnallisesti arvokkaat lintualueet, paikkatieto: www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen. Versio 1.0, Hyväksytty 23.2.2023. <https://pelastustoimi.fi/pohjois-pohjanmaa/lomakkeet-ja-ohjeet>

Purohelmi, 2024. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELMI). Suomen ympäristökeskus. www.syke.fi/hankkeet/purohelmi (luettu 22.2.2024).

Pyhäjoki, 2022. Pyhäjoella virtaa 2035. Pyhäjoen kuntastrategia. https://www.pyhajoki.fi/sites/default/files/tiedostot/Liitetiedostot/pyhajoella_virtaa_2035_kuntastrategia.pdf

Ramboll, 2022. Liikenneitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_liikenneitavyyselvitys_30.9.2022.pdf

Sito Oy 2016. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Keski-Suomen 3. vaihemaakuntakaavaa varten. – Keski-Suomen liitto.

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

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

SYKE, 2020. Elinkaarilaskennalla energiantuotannon ytimeen: aurinko-, geo-, tuuli-, vesi- ja ydinvoima puhtaimpia energialähteitä.

[www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant\(58629\)](http://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant(58629))

SYKE, 2023. Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. Suomen ympäristökeskus. www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA Viitattu 22.2.2024.

www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA Viitattu 22.2.2024.

SYKE, 2024. Virtavesien lohikalakannat. Paikkatietoaineistot. Suomen ympäristökeskus. www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot#V Viitattu 22.2.2024.

SYKE, 2024a. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maaperan-tilan-tietojarjestelma-matti> (luettu 8.5.2024)

SYKE, 2024b. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (luettu 17.4.2024)

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

Traficom, 2024. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_tajuusliite.pdf (luettu 10.5.2024).

Tuulivoimayhdistys, 2022 a. Tuulivoiman ympäristövaikutukset.

<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-ymparistovaikutukset>

Tuulivoimayhdistys, 2022 b. Tuulivoima Suomessa 2021.

https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuosilastot_2021.pdf

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020. EU:n uusiutuvan energian tavoitteet ja lainsäädäntö. <https://tem.fi/eu-lainsaadanto>

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023. Uusiutuvan energian RED III -direktiivi voimaan marraskuussa – Työryhmä selvittämään bioenergian kestävyteen liittyvän lainsäädännön muutostarpeita. <https://tem.fi/-uusiutuvan-energian-red-iii-direktiivi-voimaan-marraskuussa-tyoryhma-selvittamaan-bioenergian-kestavyteen-liittyvan-lainsaadannon-muutostarpeita>

VAMA, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), www.ymparisto.fi/fi-luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet (luettu 29.4.2024)

VTT, 2022. Wind Power Icing Atlas – WIceAtlas. <http://virtual.vtt.fi/virtual/wiceatla/> (Luettu 8.3.2022).

Väylävirasto, 2024. Tieliikenteen liikennemäärät. Osoitteessa: <https://avoinapi.vaylapiivi.fi/vaylatiedot/ows>

Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006, <http://hdl.handle.net/10138/160313> (luettu 29.4.2024)

Yavari, R., Zaliwciw, D., Cibin, R., McPhillips, L. 2022. Minimizing environmental impacts of solar farms: a review of current science on landscape hydrology and guidance on stormwater management. Environmental Research Infrastructure and Sustainability 2:032002.

Ympäristöministeriö, 1992 a. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29087> (luettu 29.4.2024)

Ympäristöministeriö, 1992 b. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29082> (luettu 29.4.2024)

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 14/2013, <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/3868db80-27d9-49ef-9da1-60a0240fbc2/content> (luettu 29.4.2024)

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> (luettu 29.4.2024)

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>.

Liite 1: Hankkeen alustava aikataulu

Vuosi	2024												2025												2026							
Kuukausi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
YVA																																
Arviointiohjelma																																
Ennakkoneuvottelu				★																												
Seurantaryhmän kokous						★																										
Ohjelman laatiminen																																
Ohjelma nähtävillä																																
Vuorovaikutustilaisuus									★																							
Yhteysviranomaisen lausunto										★																						
Arviointiselostus																																
Seurantaryhmän kokous																																
Selostuksen laatiminen																																
Selostus nähtävillä																																
Vuorovaikutustilaisuus																																
Perusteltu päätelmä																																
OSAYLEISKAAVAT																																
OAS																																
Laatiminen																																
Nähtävillä																																
Viranomaisneuvottelu																																
Vuorovaikutustilaisuus																																
Kaavaluonnos																																
Laatiminen																																
Nähtävillä																																
Vuorovaikutustilaisuus																																
Kaavaehdotus																																
Laatiminen																																
Nähtävillä																																
Viranomaisneuvottelu																																
Kaavan hyväksyminen																																

Liite 2: Karttaliitteet