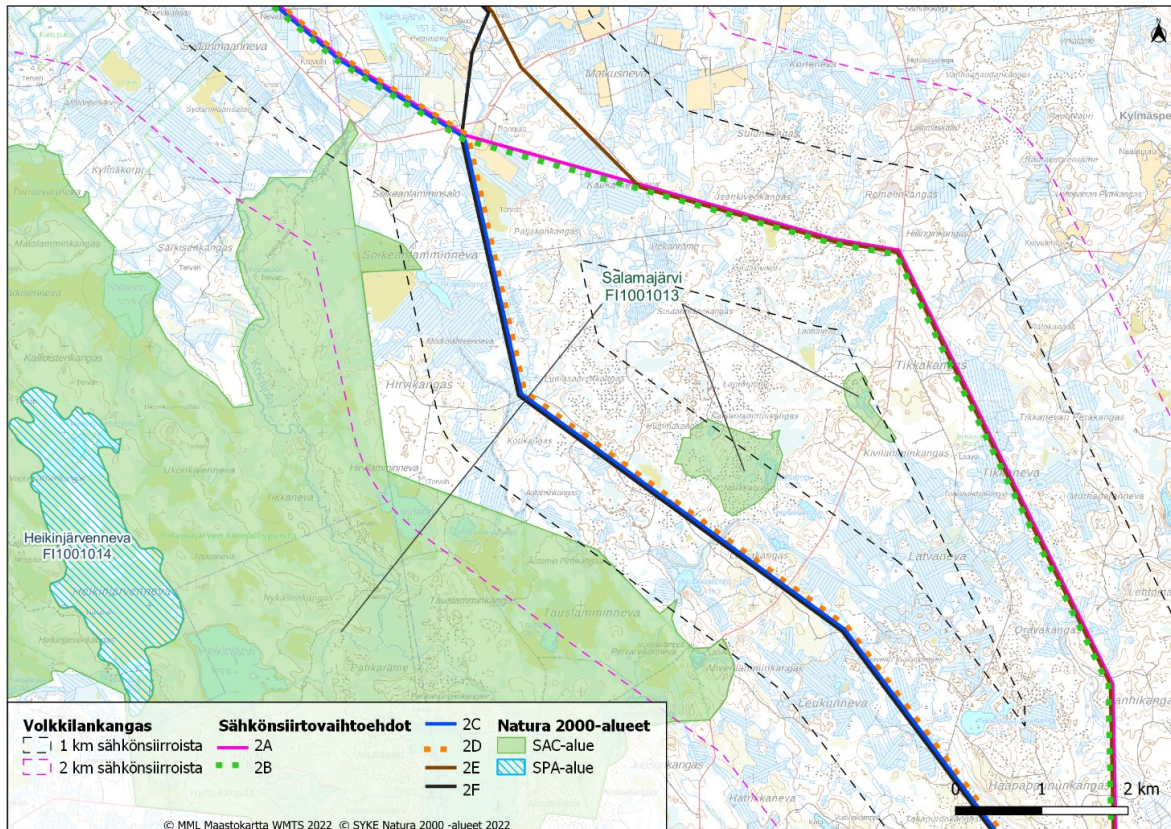


Kuva 9.46 Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkösiirtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2022).

9.11.1.2 Voimajohtoreitit

Silppolanraivio–Aittosuolehdon Natura-alue (FI0900034, SAC) sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle hankealueelle rakennettavan sähköaseman alustavasta sijainnista ja kaikista sähkösiirtoreittivaihtoehdoista. Alueen kuvaus on esitetty luvussa 9.11.1.1. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sähkösiirtoreittivaihtoehdosta SVE1A ja SVE1B ei sijoitu muita Natura-alueita (Kuva 9.46).

Salamajärven Natura-alue (FI1001013, SAC) sijoittuu sähkösiirtoreittivaihtoehdoista SVE2:n kaikkien alavaihtojen läheisyyteen, lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle SVE2C, SVE2D ja SVE2F:stä ja noin yhden kilometrin etäisyydelle SVE2A, SVE2B ja SVE2E:stä (Kuva 9.47). Alueen kuvaus on esitetty luvussa 9.11.1.1.

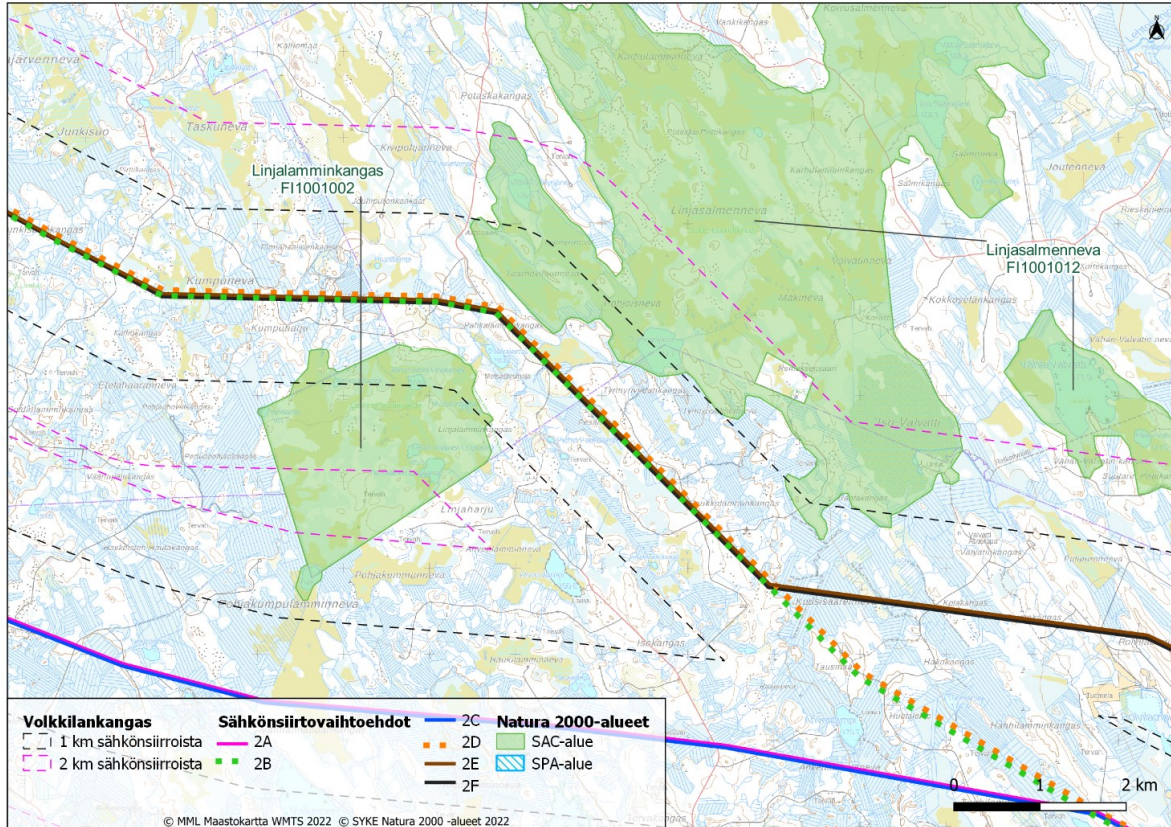


Kuva 9.47 Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE2:n alavaihtoehtojen alkuosassa (Suomen ympäristökeskus 2022).

Lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE2D, SVE2F, SVE2B ja SVE2E sijoittuu Linjasalmenneva (FI1001012, SAC), joka on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien kohde (SAC) (Kuva 9.46 ja Kuva 9.48). Natura-tietolomakkeella aluetta muun muassa kuvataan seuraavasti: ” Kohde on laaja ja monipuolinen luonnontilaisten soiden ja vanhojen luonnonmetsien mosaiikki. Suot ovat edustavia pienimuotoisia aapasoita. Kohteen vanhan metsän alueet sisältävät runsaasti lehtipuuta (mm. haapaa). Alue on kokonaisuutena tärkeä soiden ja vanhojen metsien lajistolle. (...) Alue on hyvin luonnontilassa säilynyt soiden, vanhojen metsien ja pienvesien mosaiikki, joka on lajistolle hyvin arvokas. Kohteella esiintyy monta valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia lajeja. Alue kuuluu myös metsäpeuran esiintymisalueisiin.” Alueen kuvaus on luettavissa kokonaisuudessaan osoitteessa: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1001012.pdf>

Linjalamminkankaan Natura-alue (FI1001002, SAC) on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien kohde (SAC), joka sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE2D, SVE2F, SVE2B ja SVE2E, ja hieman yli kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE2A ja SVE2C (Kuva 9.46 ja Kuva 9.48). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”Vanhojen metsien suojelualueena suojeltu edustava luonnontilaisten aapasoiden ja luonnonmetsien mosaiikki. Kohteen pohjoisosassa on luonnontilassa oleva viettokeidas, joka on alueelle tärkeä. Metsät ovat luonteeltaan melko karuja, suot puolestaan monin paikoin reheviä. Mesotrofisilla soilla

arvokasta kasvilajistoa. Kohde on erittäin hyvin luonnontilassa säilynyt ja edustava soiden ja luonnonmetsien alue KeskiPohjanmaalla. Alueella on lisäksi arvokas kasvilajisto ja myöskin alueen linnusto on edustava. Alue kuuluu myös metsäpeuran esiintymisalueisiin.” Alueen kuvaus on luettavissa kokonaisuudessaan osoitteessa: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1001002.pdf>



Kuva 9.48 Sähkösiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet SVE2B:n, SVE2D:n, SVE2E:n ja SVE2F:n loppuosassa (Suomen ympäristökeskus 2022).

Hangasneva-Säästöpiirinneva (FI1001010, SAC) on liitetty Suomen Natura-alueverkostoon luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien kohteena (SAC). Se sijoittuu lähimmillään hieman yli kilometrin etäisyydelle sähkösiirtoreittivaihtoehdoista SVE2A ja SVE2C. (Kuva 9.46) Natura-tietolomakkeella kohdetta kuvataan muun muassa seuraavasti: ”Kohde on erittäin monipuolinen ja laaja kokonaisuus. Pääosa soista on edustavia aapasoita. Hangasnevan-Säästöpiirinnevan soidensuojelualue on pääosin karuhkoa rämesarakkeiden ympäröimää aapasuota, jossa on havaittavissa keidasuomaisiakin piirteitä. Kasvillisuudeltaan Hangasnevan ja Säästöpiirinnevan keskusta on pääosin oligotrofista matalajänteistä rimpinevaa sekä kalv akka- ja saranevaa. Rehevämpiä neva- ja korpityyppejä on soidensuojelualueen itäosassa. (...) Alue on edustava kokonaisuus. Suurin osa alueesta on luonnontilassa olevaa aapa- ja keidassuota, mutta alueella on myöskin merkittäviä vanhojen metsien kohteita sekä luonnontilaisia järviä ja luonnonpuroja. Kohde on sekä linnustollisesti että kasvitollisesti hyvin arvokas. Alue kuuluu myös metsäpeuran esiintymisalueisiin.” Alueen kuvaus on

luettavissa kokonaisuudessaan osoitteessa: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1001010.pdf>

Lehtosenjärvi (FI1001008, SAC) on niin ikään luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien kohde (SAC), joka sijaitsee hieman alle kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE2E ja SVE2F. (Kuva 9.46) Natura-tietolomakkeen mukaan: *”Kohde muodostuu Lehtosenjärven rantojensuojelualueesta ja siihen liittyvästä Siivennevan-Isorämeen luonnontilaisesta suoalueesta sekä erillisestä Vuorenkankaan vanhojen metsien suojelualueesta. Lehtosenjärvi sijaitsee aivan Lestijoen latvoilla suurvedenjakajan tuntumassa. Se on edustava rakentamaton Suomenselän pienehkö järvi. Lehtosenjärvi sijaitsee granodioriittikallioperän alueella (...) Hyvin edustava suon ja järven kokonaisuus. Kohteella esiintyy myös monta luonnontilassa olevaa pienvettä ja puroa. Alue kuuluu myös metsäpeuran esiintymisalueisiin. Ojitusten seurauksena saattaa vesi humuspitoisuus kasvaa ja happamuus lisääntyä. Loma-asutus on mahdollinen uhka yksityisomistuksessa olevilla rannoilla. Jäljellä olevat metsät ovat hakkuiden ympäröimiä.”* Alueen kuvaus on luettavissa kokonaisuudessaan osoitteessa: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1001008.pdf>

Kaikki kahden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat Natura-alueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.9).

Taulukko 9.9 Sähkönsiirtoreittejä lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2022). Etäisyys mitattu voimajohdon keskilinjasta.

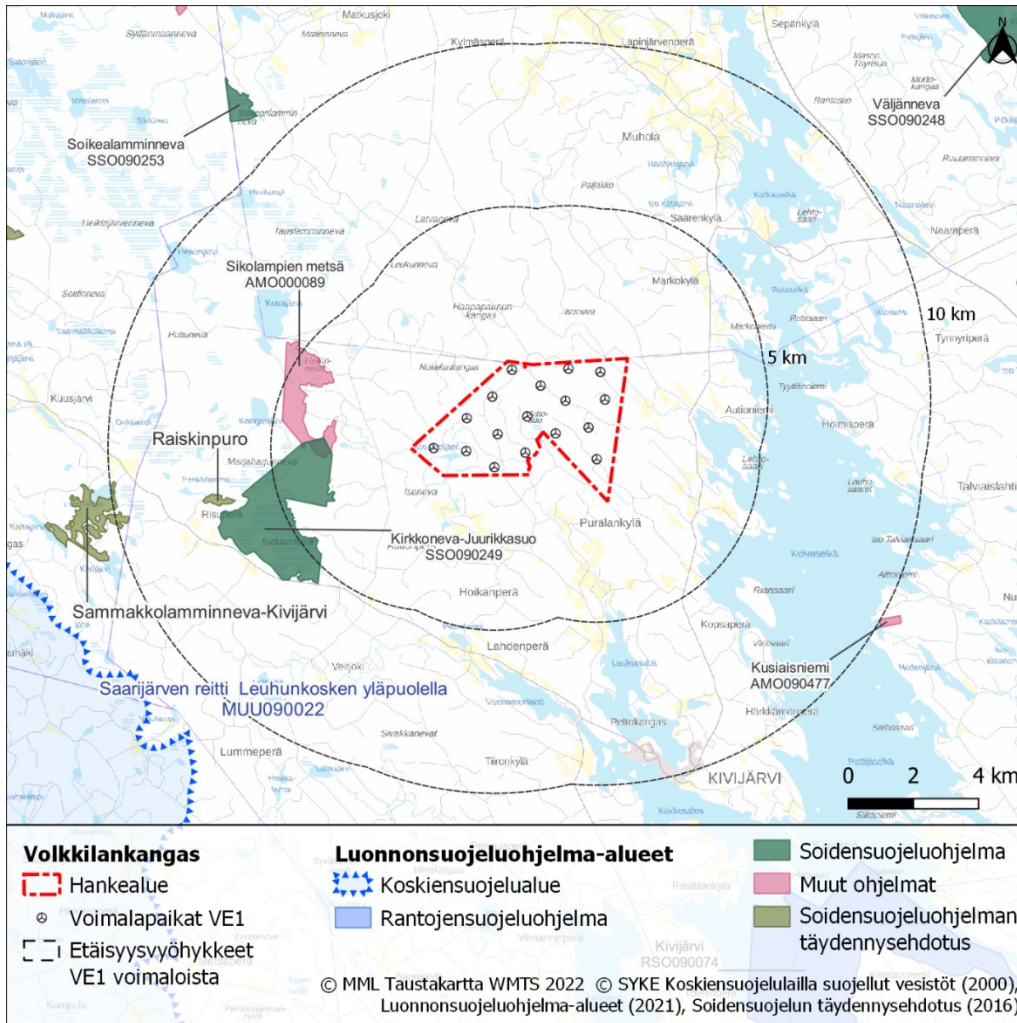
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä (km)	Reittivaihtoehto
Salamajärvi	FI1001013	SAC	0,3 1	SVE2C, SVE2D, SVE2F SVE2A, SVE2B, SVE2E
Linjasalmenneva	FI1001012	SAC	0,3	SVE2D, SVE2F, SVE2B, SVE2E
Silppolanraivio–Aitto-suolehto	FI0900034	SAC	0,4	kaikki
Linjalamminkangas	FI1001002	SAC	0,5 1,2	SVE2D, SVE2F, SVE2B, SVE2E SVE2A, SVE2C
Hangasneva-Säästöpiirinneva	FI1001010	SAC	1,2	SVE2A, SVE2C
Lehtosenjärvi	FI1001008	SAC	1,9	SVE2E, SVE2F

9.11.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

9.11.2.1 Tuulivoima-alueet

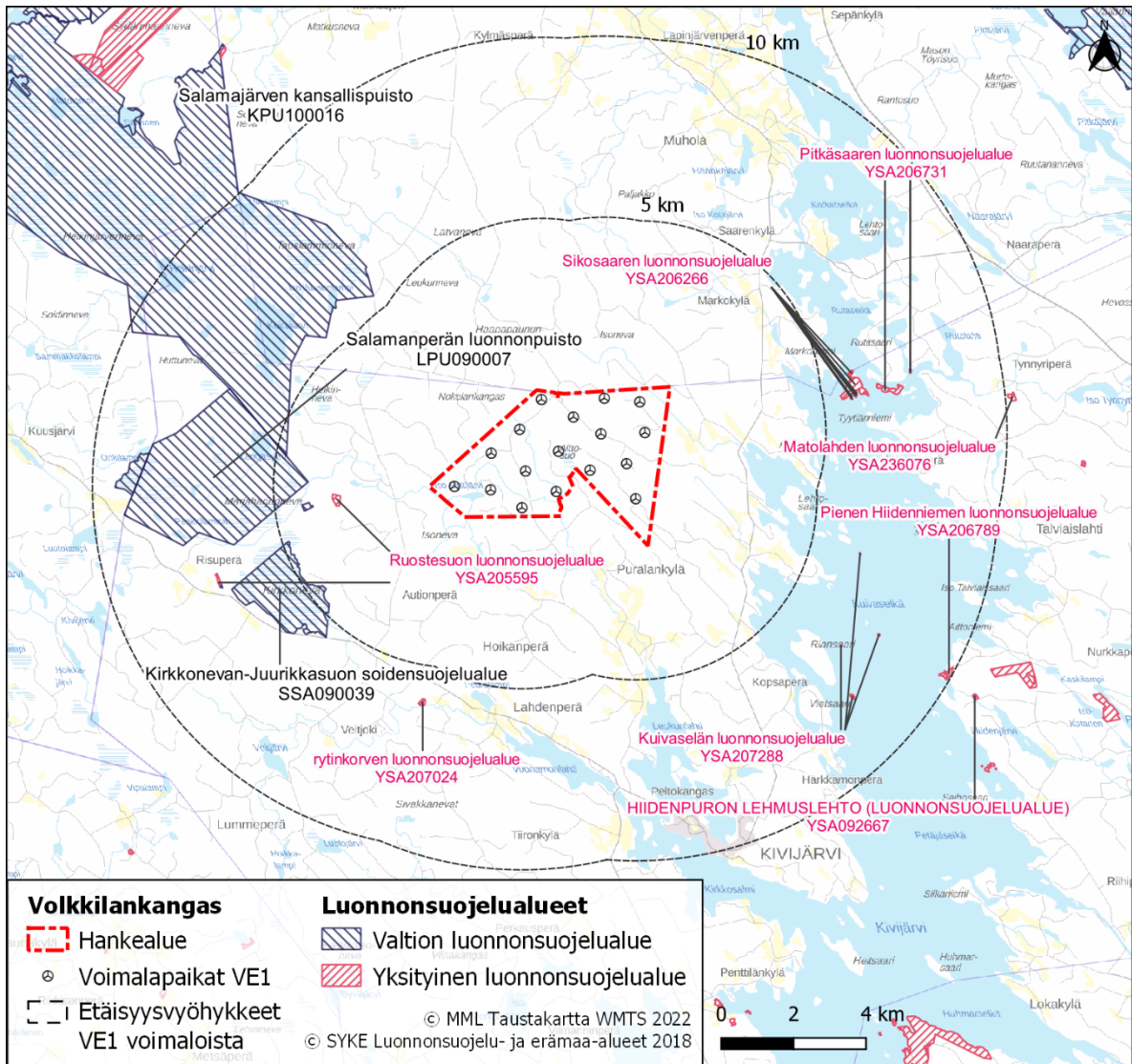
Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien alueita eikä soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohteita (Kuva 9.49). Lähin luonnonsuojeluohjelma-alue on Sikolampien metsä (AMO000089) hankealueen länsipuolella noin 3,6 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehto VE1:n lähimmästä voimalasta ja 5,0 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehto VE2:n lähimmästä voimalasta. Sikolampien metsä on vanhojen metsien suojeluohjelmakohde. Niin ikään samalle etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle sijoittuu myös soidensuojeluohjelmaan kuuluva Kirkkoneva-Juurikassuo (SSO090249).

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat edellä mainittujen lisäksi soidensuojelun täydennys ehdotuksen kohde Raiskinpuro, noin 6,4 kilometriä hankevaihtoehto VE1:n lähimmästä voimalasta ja 8,1 kilometriä hankevaihtoehto VE2:n lähimmästä voimalasta lounaaseen, sekä soidensuojelun täydennys ehdotuksen kohde Sammakkolamminneva-Kivijärvi, noin 9,6 kilometriä lounaaseen VE1:stä.



Kuva 9.49 Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2000, 2016, 2021).

Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Lähin luonnonsuojelualue, Ruostesuon luonnonsuojelualue (YSA205595), on yksityinen luonnonsuojelualue, joka sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 3,2 (VE1) ja 5,0 (VE2) kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehtojen lähimmästä voimaloista. Lähin valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue on Salamanperän luonnonpuisto (LP090007), joka sijoittuu lähimmillään noin 4,0 (VE1) ja 6,0 (VE2) kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehtojen lähimmästä voimaloista länteen. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä yhdeksän luonnonsuojelualueita. (Kuva 9.50)



Kuva 9.50 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen (Suomen ympäristökeskus 2018).

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat luonnonsuojeluohjelmien alueet ja luonnonsuojelualueet on lueteltu alla (Taulukko 9.10).

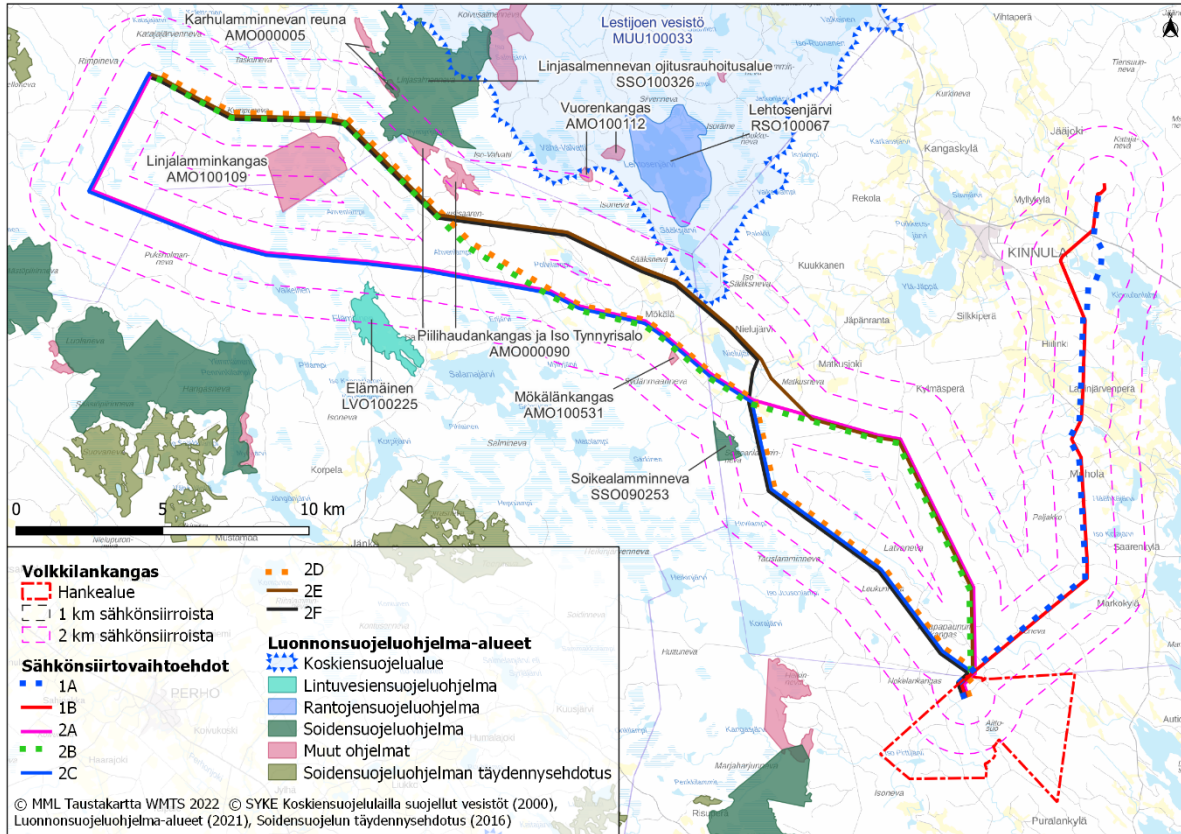
Taulukko 9.10 Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2022).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	
Luonnonsuojeluohjelma-alueet					
Sikolampien metsä	AMO000089	Vanhojen metsien suojeluohjelma	3	5	länsi
Kirkkoneva-Juurikkasuo	SSO090249	Soidensuojeluohjelma	3	5	lounas
Raiskinpuro	10078	Soidensuojelun täydennysehdoituksen kohde	6	8	lounas
Kusiaisniemi	AMO090477	Vanhojen metsien suoje-luohjelma	10	10	kaakko
Sammakkolamminneva-Kivijärvi	11106	Soidensuojelun täydennysehdoituksen kohde	10	11	lounas
Luonnonsuojelualueet					
Ruostesuon luonnonsuojelualue	YSA205595	Yksityinen luonnonsuojelualue	3	5	länsi
Kirkkonevan-Juurikkasuon soidensuojelualue	SSA090039	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	4	6	lounas
Salamanperän luonnonsuojelualue	LPU090007	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	4	6	länsi
Salamajärven kansallisuonnonsuojelualue	KPU100016	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	5	7	länsi
Sikosaaren luonnonsuojelualue	YSA206266	Yksityinen luonnonsuojelualue	5	5	itä
Rytinkorven luonnonsuojelualue	YSA207024	Yksityinen luonnonsuojelualue	6	6	etelä
Kuivaselän luonnonsuojelualue	YSA207288	Yksityinen luonnonsuojelualue	6	6	kaakko
Pitkäsaaren luonnonsuojelualue	YSA206731	Yksityinen luonnonsuojelualue	7	7	itä
Pienen Hiidenniemen luonnonsuojelualue	YSA206789	Yksityinen luonnonsuojelualue	10	10	kaakko
Matolahden luonnonsuojelualue	YSA236076	Yksityinen luonnonsuojelualue	10	10	itä

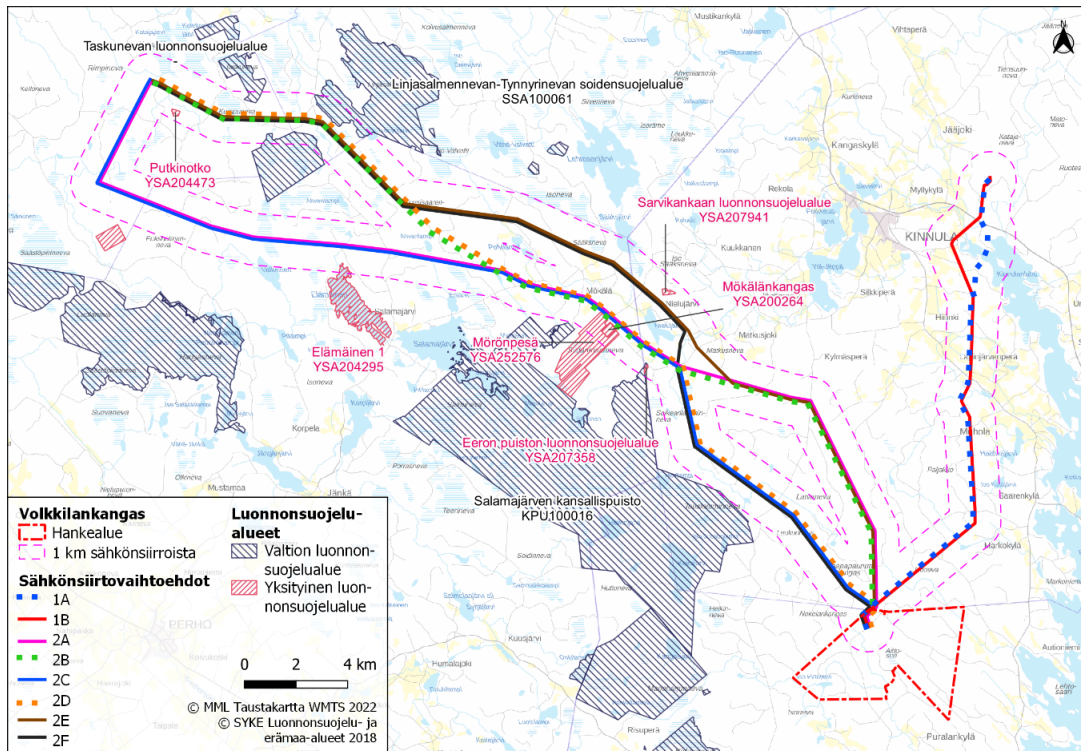
9.11.2.2 Voimajohtoreitit

Yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVE1A ja SVE1B ei ole luonnonsuojeluohjelma-alueita (Kuva 9.51) eikä luonnonsuojelualueita (Kuva 9.52).

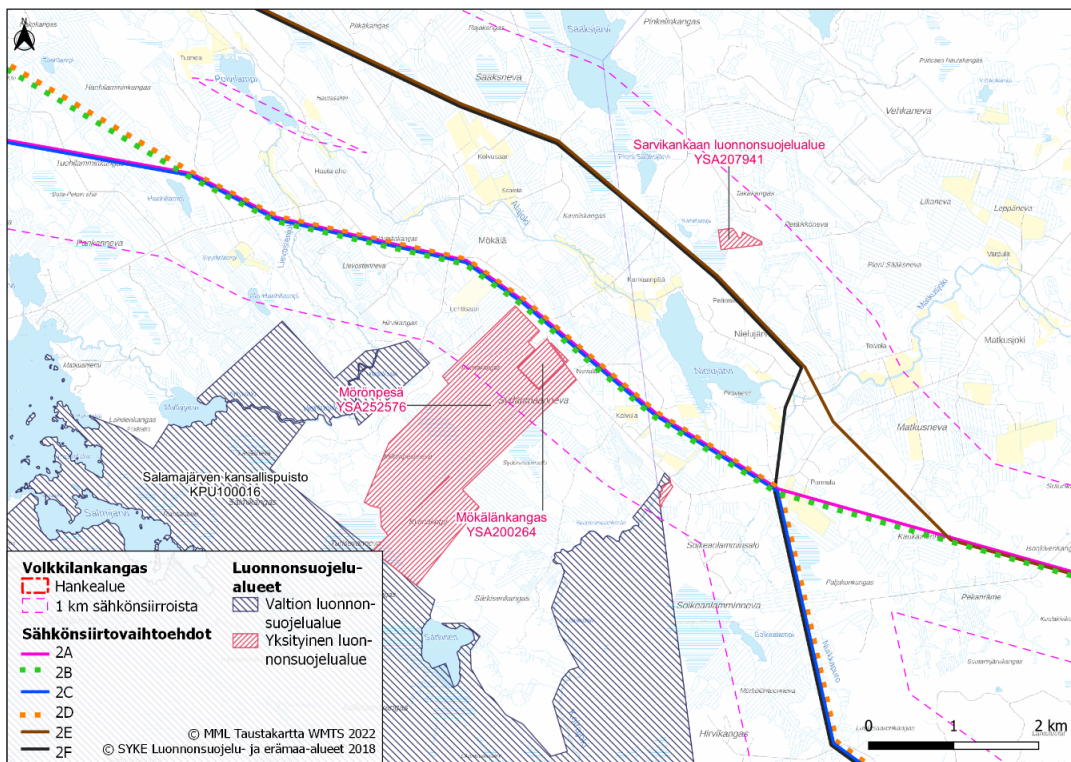
Sähkösiirtoreittivaihtoehdot SVE2:n alavaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet (Kuva 9.51) sekä luonnonsuojelualueet (Kuva 9.52, Kuva 9.53, Kuva 9.54) on listattu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 9.11).



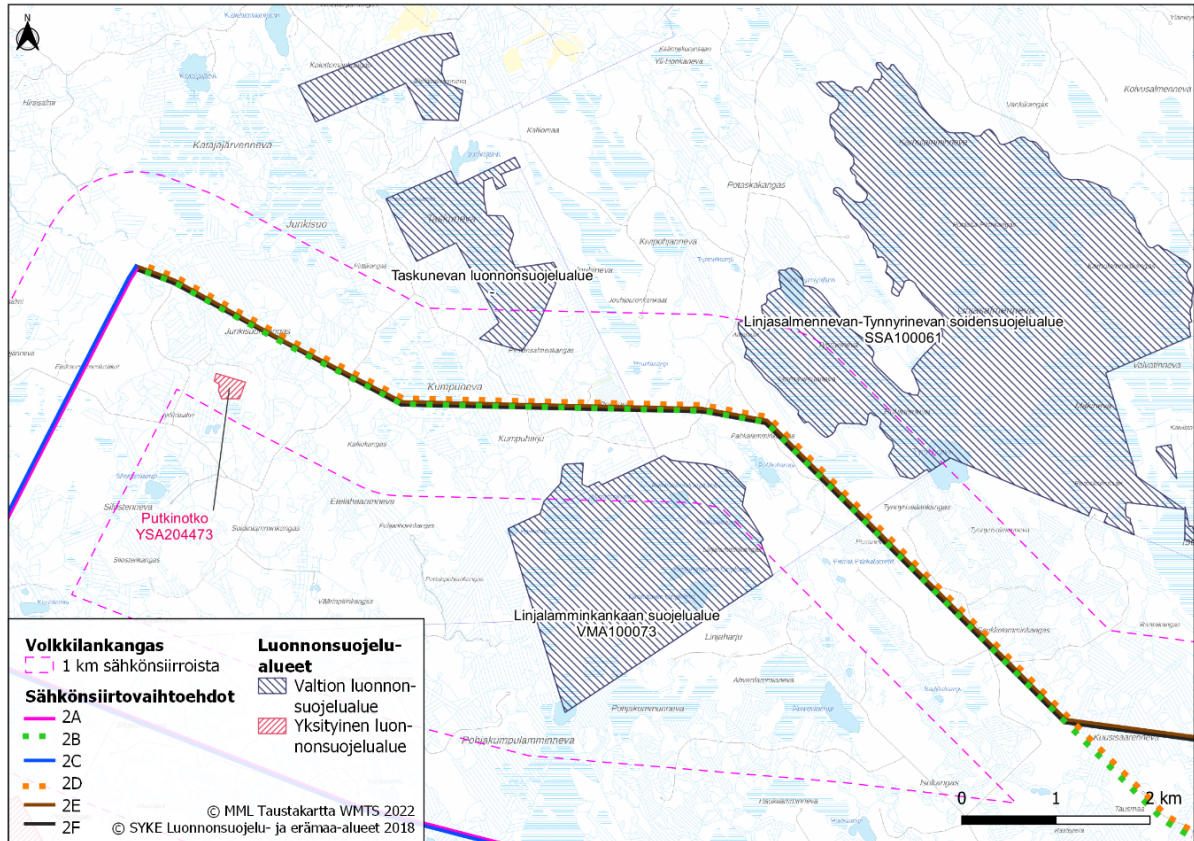
Kuva 9.51 Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen sähkösiirtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2000, 2016, 2021).



Kuva 9.52 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin (Suomen ympäristökeskus 2018).



Kuva 9.53 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtovaihtoehtoihin, tarkempi poiminta reittien varrelta (Suomen ympäristökeskus 2018).



Kuva 9.54 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtovaihtoehtoihin, tarkempi poiminta reittien varrelta (Suomen ympäristökeskus 2018).

Taulukko 9.11 Alle yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2022).

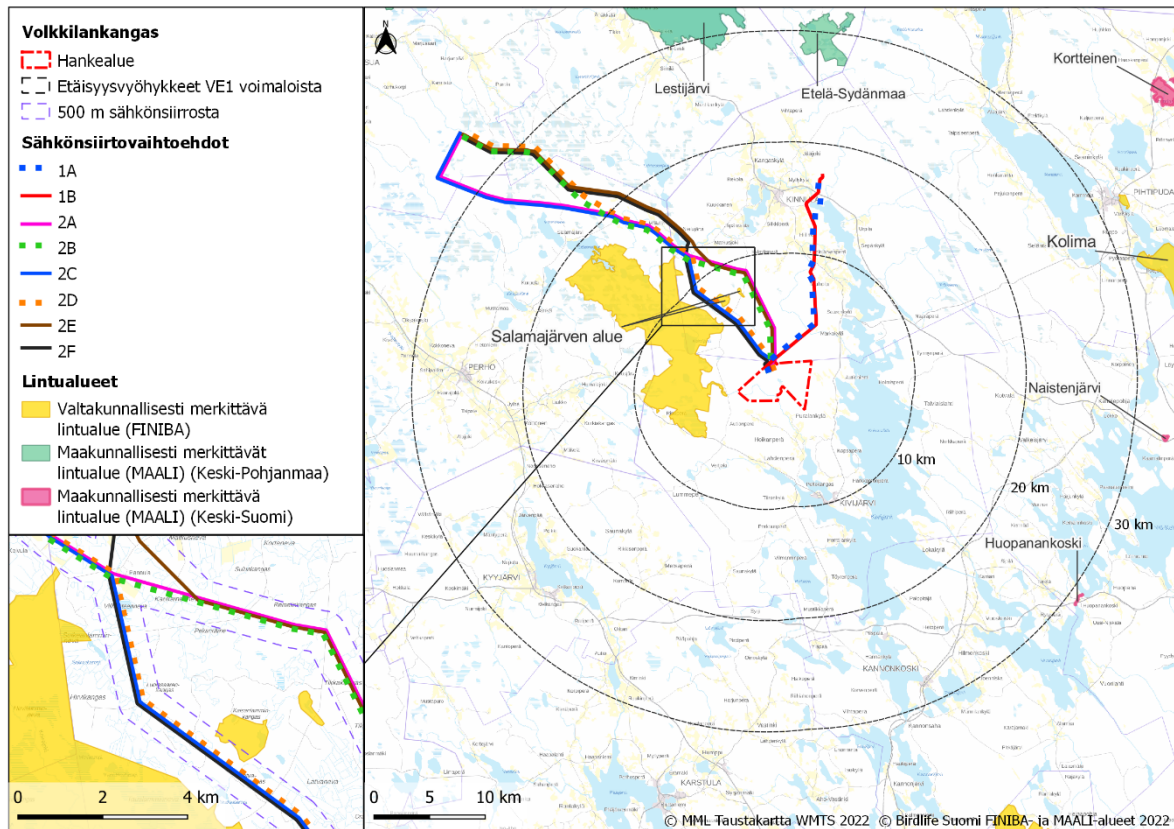
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreiteiltä (km)	Reittivaihtoehto
Luonnonsuojeluohjelma-alueet				
Mökälänkangas	AMO100531	Vanhojen metsien suoje- luohjelma	0,1	SVE2A, SVE2B, SVE2C, SVE2D
Lestijoen vesistö	MUU10033	Koskiensuojelualue	0,05	SVE2E, SVE2F
Linjasalmennevan oji- tusrauhitusalue	SSO100326	Soidensuojeluohjelma	0,6	SVE2B, SVE2D, SVE2E, SVE2F
Piilihaudankangas ja Iso Tynnyrisalo	AMO00090	Vanhojen metsien suoje- luohjelma	0,6 0,9	SVE2E, SVE2F SVE2B, SVE2D
Elämäinen	LVO100225	Lintuvesiensuojeluohjelma	0,6	SVE2A, SVE2C
Linjalamminkangas	AMO100109	Vanhojen metsien suoje- luohjelma	0,7	SVE2B, SVE2D, SVE2E, SVE2F
Soikealamminneva	SSO090253	Soidensuojeluohjelma	0,7	SVE2C, SVE2D, SVE2F
Luonnonsuojelualueet				

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkön- siirtoreiteiltä (km)	Reittivaihtoehto
Mörönpesä	YSA252576	Yksityinen luonnonsuojelu- alue	0,1	SVE2A, SVE2B, SVE2C, SVE2D
Mökälänkangas	YSA200264	Yksityinen luonnonsuojelu- alue	0,1	SVE2A, SVE2B, SVE2C, SVE2D
Linjasalmennevan-Tyn- nyrinevan soidensuoje- lualue	SSA100061	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	0,3	SVE2B, SVE2D, SVE2E, SVE2F
Sarvikankaan luonnonsuo- jelualue	YSA207941	Yksityinen luonnonsuojelu- alue	0,3	SVE2E, SVE2F
Salamajärven kansallis- puisto	KPU100016	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	0,5 0,9	SVE2A, SVE2B, SVE2C, SVE2D SVE2F
Taskunevan luonnonsuo- jelualue		Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	0,6	SVE2B, SVE2D, SVE2E, SVE2F
Elämäinen 1	YSA204295	Yksityinen luonnonsuojelu- alue	0,6	SVE2A, SVE2C
Putkinotko	YSA204473	Yksityinen luonnonsuojelu- alue	0,6	SVE2B, SVE2D, SVE2E, SVE2F
Eeron puiston luonnonsuo- jelualue	YSA207358	Yksityinen luonnonsuojelu- alue	0,6	SVE2A, SVE2B, SVE2C, SVE2D
Linjalamminkankaan suojelualue	VMA100073	Valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue	0,7	SVE2B, SVE2D, SVE2E, SVE2F

9.11.3 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

9.11.3.1 Tuulivoima-alueet

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Lähin valtakunnallisesti merkittävä lintualue, Salamajärven alue, sijoittuu lähimmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 3,5 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdossa VE2. Lähin maakunnallisesti merkittävä lintualue on Etelä-Sydänmaa, noin 27 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Myös Lestijärven MAALI-alue sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle, lähimmillään noin 28 kilometrin etäisyydelle. Alle 30 kilometrin etäisyydellä Volkkilankankaan alueesta ei sijaitse kansainvälisesti merkittäviä lintualueita. (Kuva 9.55)



Kuva 9.55 Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkösiirtoreitteihin nähden (Birdlife Suomi 2022).

9.11.3.2 Voimajohtoreitit

Salamajärven FINIBA-alue sijoittuu alle yhden kilometrin etäisyydelle kaikista sähkösiirtoreittivaihtoehdoista SVE2:n alavaihtoehdoista. SVE2C, SVE2D, ja SVE2F sijoittuvat lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle Salamajärven alueesta. (Kuva 9.55)

9.11.4 Vaikutukset Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille

Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä muun muassa pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä muun muassa lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (muun muassa melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähimpiä Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien tietoja tarkentavia inventointeja, käytetään näitä arvioinnissa.

Silppolanraivio-Aittosuonlehdon (FI0900034, SAC) Natura-alueen ja alustavalle kaavoitusalueelle sijoittuvan Salamajärven (FI1001013, SAC) Natura-alueen osalta laaditaan luonnonsuojelulain 65–66 § mukainen Natura-arviointi. YVA-menettelyn yhteydessä selvitetään Natura-arvioinnin velvollisuus niille hankealueen ympäristöön sijoittuville Natura-alueille, joihin hankkeella saattaa olla mahdollisia vaikutuksia. Luontodirektiivin (SCI, SAC) perusteella Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjen kohteiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyypeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeiden osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) mukaisina kohteina Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjen kohteiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue on laajempi, mutta se rajataan tapauskohtaisesti noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin. Arvioinnin johtopäätöksenä esitetään arvio, tuleeko hankkeesta laatia varsinainen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

9.12 Elinkeinotoiminta ja alueen virkistyskäyttö

9.12.1 Alueen elinkeinotoiminta

Hanke sijoittuu Kivijärven kuntaan ja sähkönsiirtoreitin osalta myös Kinnulan, Perhon, Lestijärven ja Halsuan alueille. Kuntien elinkeinon liittyvät avainluvut on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9.12).

Kivijärvellä oli vuoden 2020 lopussa 240 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuusaste oli 69,0 prosenttia. Työpaikoista noin 66 prosenttia oli palvelualalla, noin 16 prosenttia oli jalostuksessa, ja alkutuotannossa noin 15 prosenttia. (Tilastokeskus 2022)

Kinnulassa oli vuoden 2020 lopussa 438 työpaikkaa, työpaikkaomavaraisuusasteen ollessa 88,8 prosenttia. Kinnulan työpaikoista noin 67 prosenttia oli palvelualalla, noin 21 prosenttia alkutuotannossa, ja noin yhdeksän prosenttia jalostuksessa. (Tilastokeskus 2022)

Halsualla oli vuoden 2020 lopussa 349 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuus oli 86,8 prosenttia. Työpaikoista noin 45 prosenttia oli palvelualalla, noin 30 prosenttia alkutuotannossa ja noin 24 prosenttia jalostuksessa. (Tilastokeskus 2022)

Lestijärvellä oli vuoden 2020 lopussa 248 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuus oli 98,8 prosenttia. Työpaikoista noin 59 prosenttia oli palvelualalla, noin 29 prosenttia alkutuotannossa ja noin 12 prosenttia jalostuksessa. (Tilastokeskus 2022)

Perhossa oli vuoden 2020 lopussa 873 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuusaste oli 98,2 prosenttia. Työpaikoista noin 54 prosenttia oli palvelualalla, noin 29 prosenttia jalostuksessa, ja noin 17 prosenttia alkutuotannossa.

Kaikissa alueen kunnissa alkutuotannon osuus työpaikoista on suurempi ja palvelujen pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Kivijärvellä, Kinnulassa ja Lestijärvellä jalostuksen osuus työpaikoista oli matalampi ja Halsualla ja Perhossa puolestaan korkeampi kuin Suomessa keskimäärin. (Tilastokeskus 2022)

Taulukko 9.12 Hankealueen kuntien ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2020 (Tilastokeskus 2022).

Työpaikat 2020	Kivijärvi	Kinnula	Halsua	Lestijärvi	Perho	Koko maa
Alkutuotanto (%)	15,4	21,0	29,5	28,6	16,5	2,7
Jalostus (%)	16,3	9,4	23,8	12,1	28,6	20,5
Palvelut (%)	65,8	67,1	45,3	58,5	53,8	75,4
Työpaikat yhteensä	240	438	349	248	873	2 284 665

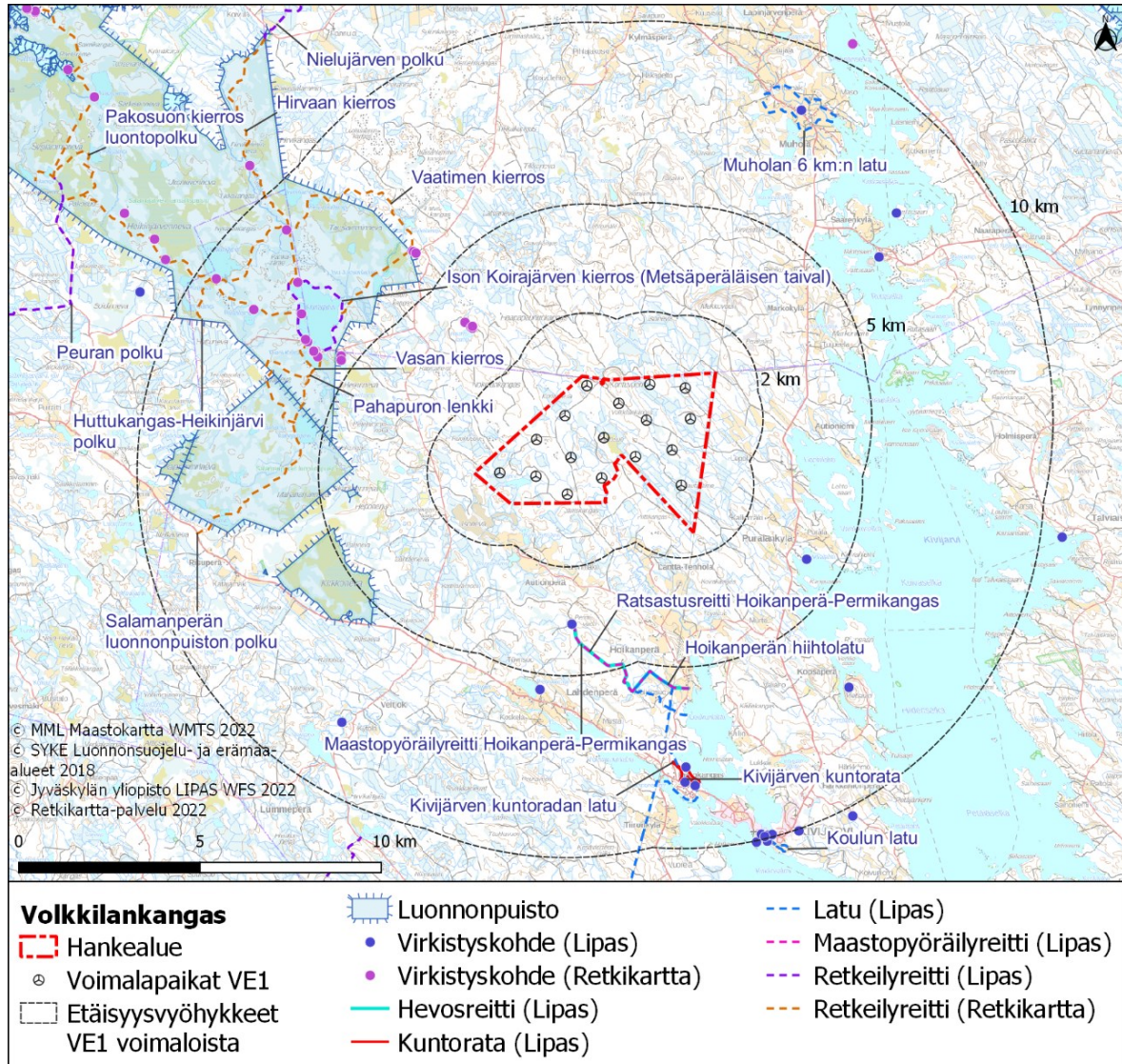
Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen lähialueet ovat pääosin metsätalouskäytössä. Voimajohtoreittivaihtoehto SVE1:n pohjoisosassa on myös muutamia peltoalueita ja Neovan Vehkanevan turvetuotantoalueen lohko sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehtoista SVE2E ja SVE2F. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien välittömään lähiympäristöön ei sijoitu muita erityisiä elinkeinotoimintoja.

9.12.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

9.12.2.1 Tuulivoima-alue

Volkkilankankaan hankealue sijoittuu osittain maakuntakaavassa merkitylle matkailun ja virkistysvetovoima-alueelle. Hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä Jyväskylän yliopiston (2022) LIPAS-tietokannan ja retkikartta.fi-palvelun mukaan. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Salamajärven kansallispuisto ja Salamanperän luonnonpuisto toimivat virkistysrakenteina ja näiden alueella sijaitsee retkeilyreittejä ja virkistyskohteita. Luonnonsuojelualueet sijoittuvat lähimmillään noin 3–4 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Muita alle viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvia virkistysrakenteita ovat hankealueen eteläpuolella sijaitsevat Hoikanperä-Permikankaan ratsastusreitti ja maastopyöräilyreitti sekä Hoikanperän hiihtolatu ja näiden yhteyteen sijoittuva ruoanlaittopaikka, hankealueen kaakkoispuolella Pilkkalahdella sijaitseva uimapaikka, Kaunislammen ympärillä hankealueen luoteispuolella sijaitsevat kota, eräkämpä ja laavu, sekä Heikinlammen lähistöllä sijaitsevat laavu ja Koirasalmen matkailuvaunualue niin ikään hankealueen luoteispuolella. Koirajärven ympäristöön sijoittuu myös monia muita virkistyskohteita. Muita virkistysrakenteita kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta on sijoittunut muun muassa Kivijärven taajamaan ja Muholan kylään. (Kuva 9.56)

Hankealue sijoittuu Kannonkosken-Kivijärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Metsästyseurojen vuokra-alueet ja niiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen esitetään kartalla YVA-selostuksen yhteydessä, jolloin myös seurojen pienryhmätilaisuudet ja seurojen sekä riistanhoitoyhdistysten haastateluista saadut tulokset esitetään.



Kuva 9.56 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyden sijoittuvat virkistysrakenteet (Suomen ympäristökeskus 2018, Jyväskylän yliopisto 2022, Retkikartta-palvelu 2022).

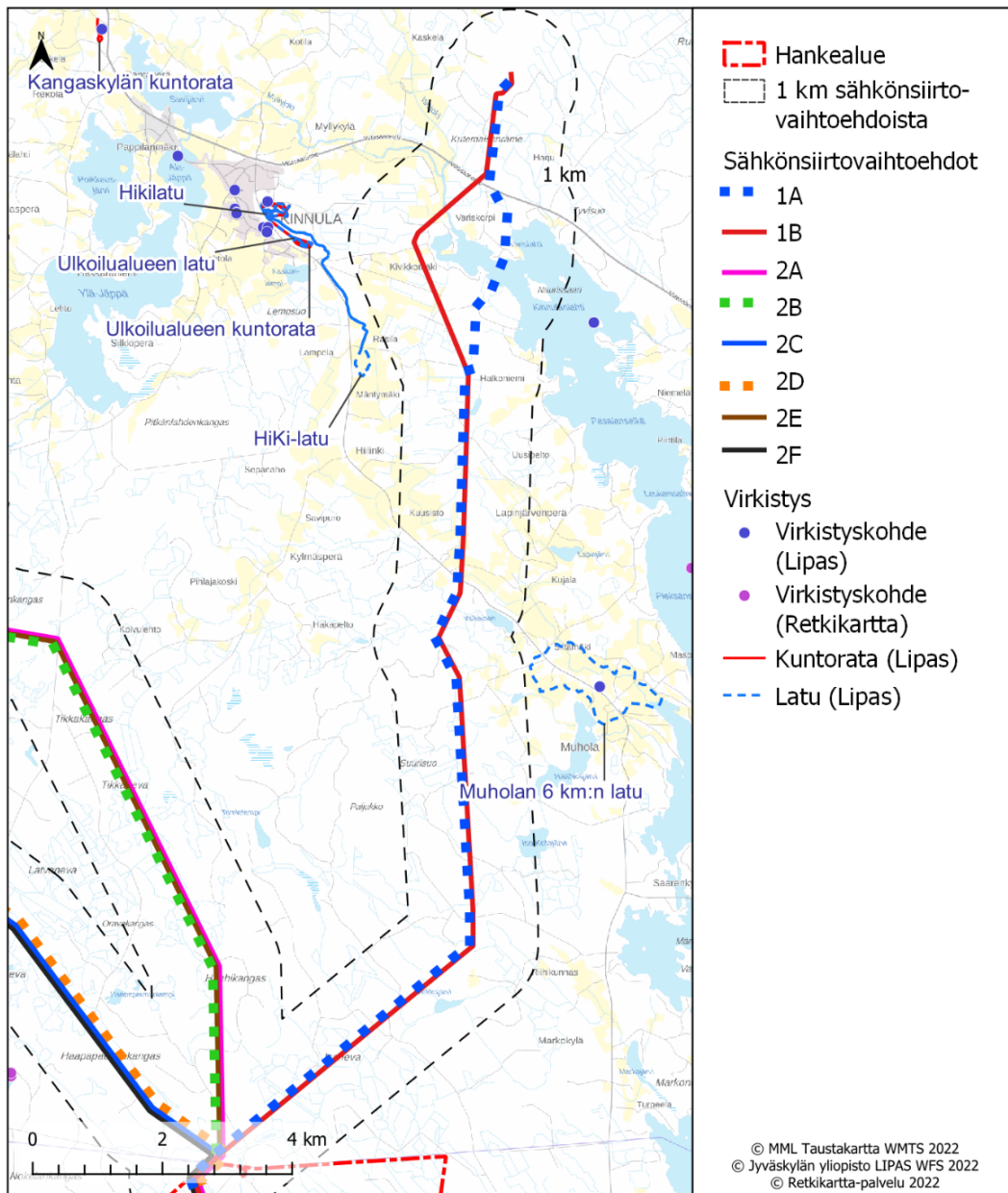
9.12.2.2 Voimajohtoreitit

SVE1:n alavaihtoehtojen alueille tai alle kilometrin etäisyydelle niistä ei sijoitu virkistysrakenteita. SVE2:n alavaihtoehtojen alueelle ja läheisyyteen sijoittuu useita virkistysrakenteita.

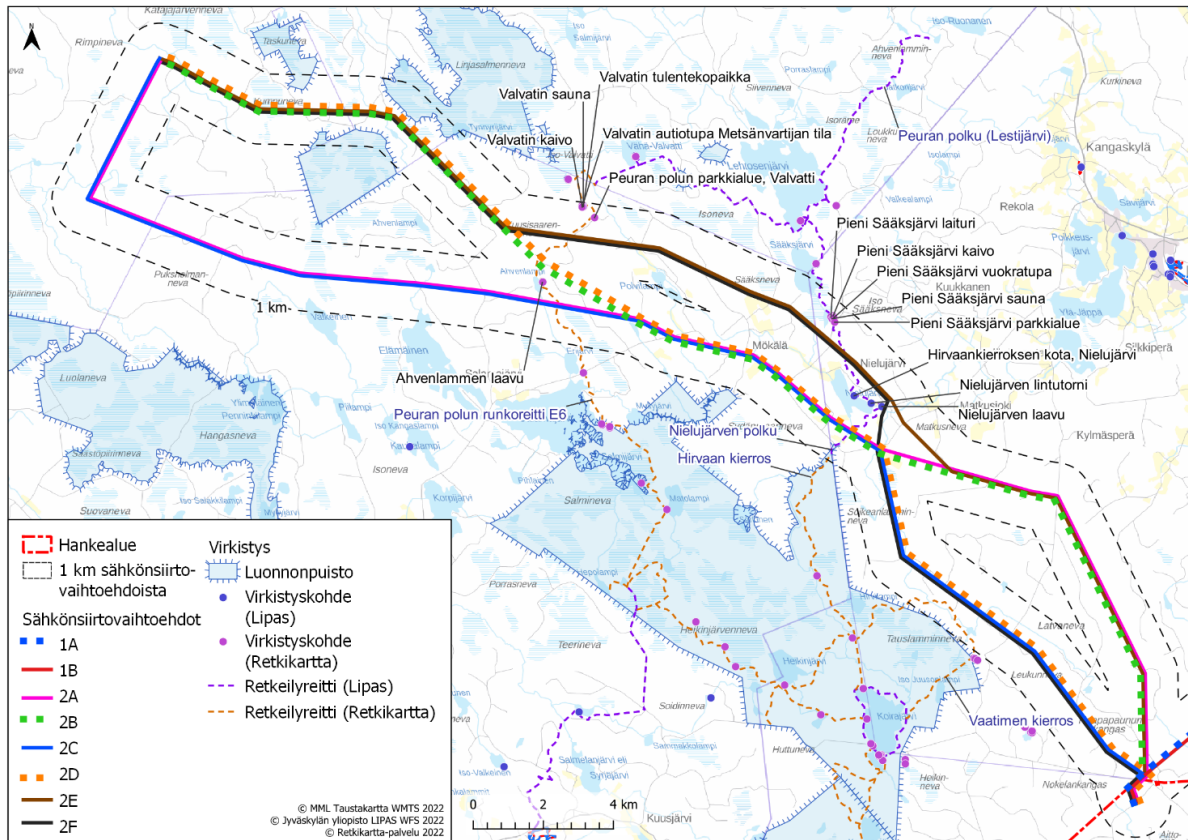
Retkeilyreitti Niemelän polku risteää sähkönsiirtoreitti SVE2:n alavaihtoehtojen kanssa, ja jatkuu Hirvaan ja Vaatimen kierroksina reittien etelä-lounaispuolella. Niemelän polun varrelle sähkön-

siirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat myös Nielujärven laavu, Hirvaankierroksen kota, sekä Nielujärven lintutorni. Reitti jatkuu pohjoiseen, jossa Pieni Sääksjärven rannalla sijaitsevat virkistysrakenteet, kuten sauna, vuokratupa ja kaivo, sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle reittivaihtoehdoista SVE2E ja SVE2F.

Myös Peuran polun runkoreitti E6 risteää kaikkien sähkönsiirtoreitti SVE2:n alavaihtoehtojen kanssa. Reitin varrella Ahvenlammen rannalla sijaitseva Ahvenlammen laavu sijoittuu reittivaihtoehto SVE2A-SVE2D:n läheisyyteen. Lisäksi Valvatinojen varressa sijaitsevat virkistysrakenteet, kuten sauna, kaivo, tulentekopaikka sekä tupa, sijoittuvat reittivaihtoehtojen SVE2E ja SVE2F:n läheisyyteen. Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä ei sijoitu muita virkistysrakenteita. (Kuva 9.57 ja Kuva 9.58)



Kuva 9.57 Sähkönsiirtoreitti SVE1:n alavaihtoehtojen alueella olevat virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2022, Retkikartta-palvelu 2022).



Kuva 9.58 Sähkönsiirtoreitti SVE2:n alavaihtoehtojen alueella olevat virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2022, Retkikartta-palvelu 2022).

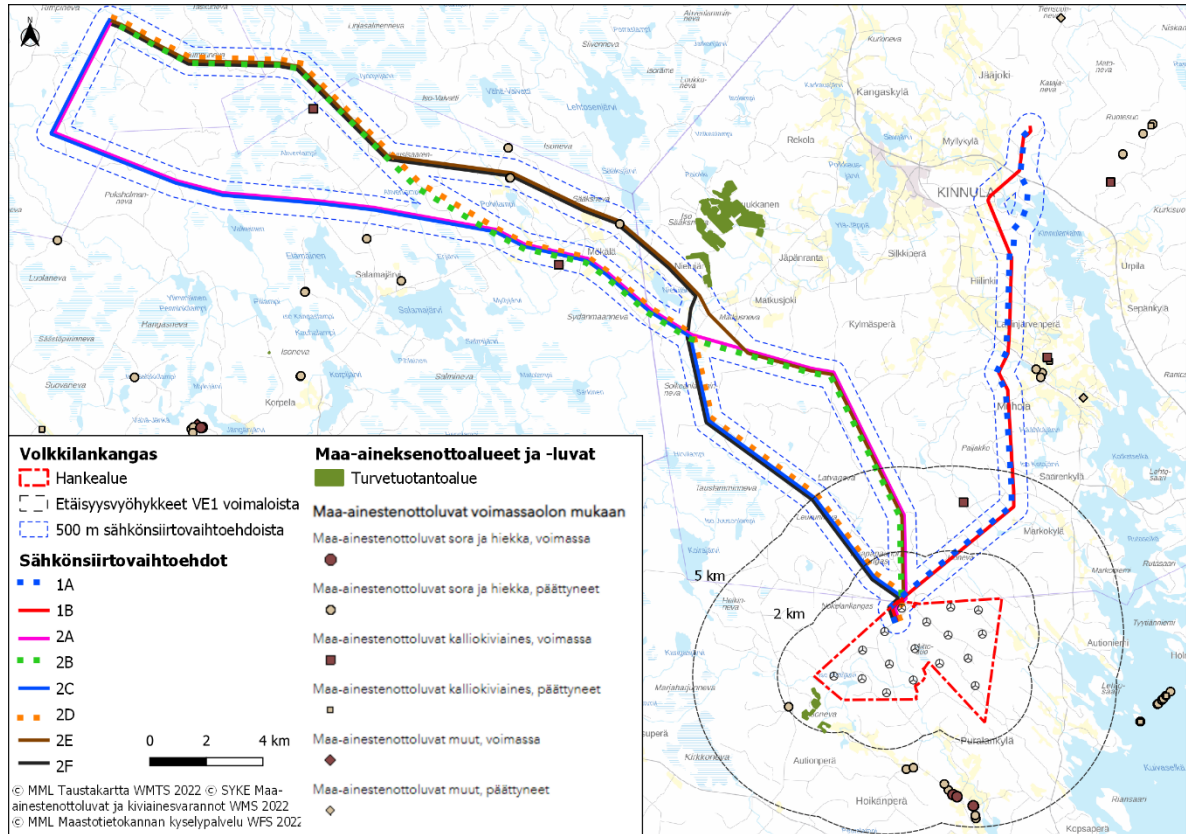
9.12.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

9.12.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Lähin luvitettu kalliokiviaineksen ottoalue, Katajan alue, sijoittuu noin 3,7 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta hankealueen pohjoispuolelle. Alueen lupa on voimassa 29.5.2024 saakka. Hankealueen eteläpuolelle noin neljän kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta sijoittuu lisäksi kolme voimassa olevaa soran ja hiekan ottolupaa; Kiviharjun ottoalue (lupa voimassa 17.12.2023 asti), Kannisen sora-alue (lupa voimassa 28.12.2028 asti) ja Vähäseppola (lupa voimassa 31.7.2030 asti). 7–9 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat myös Lukkarinkallion alue noin 8,2 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta kaakkoon (lupa kalliokiviainesten ottoon 31.12.2023 asti), Hiekkamaan alue noin 10,8 kilometriä länteen vaihtoehdosta VE1 ja 12,7 kilometriä VE2:sta (lupa soran ja hiekan ottoon voimassa 10.6.2029 asti) ja Kauniston kalliokiviaineksen ottoalue noin 9,2 kilometriä pohjoiseen molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta (lupa voimassa 7.7.2026 asti). Hankealueen lähistöllä on lisäksi useita alueita, joiden maa-ainestenottoluvan voimassaolo on päätynyt. (Suomen ympäristökeskus 2022) (Kuva 9.59)

Isonvan entinen turvetuotantoalue sijaitsee hankealueen lounaispuolella sen välittömässä läheisyydessä (Kuva 9.59). Neova Oy (ent. Vapo Oy) on lopettanut turvetuotannon alueella vuonna 2012.

Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja metsätaloustoimintaa.



Kuva 9.59 Hankealueelle ja sähkösiirtoreittien varrelle sijoittuvat maa-ainestenottoluvat ja turvetuotantoalueet (Suomen ympäristökeskus 2022, Maanmittauslaitos 2022).

9.12.3.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehdo SVE1:n alavaihtoehtojen varrelle tai 500 metrin etäisyydelle reiteistä ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia. SVE2:n alavaihtoehtojen SVE2A-SVE2D läheisyyteen noin 400 metrin etäisyydelle sijoittuu yksi voimassa oleva kalliokiviaineksen ottolupa Koskenrannan (tilanimi) alueella. Lupa on voimassa 30.4.2024 saakka. (Kuva 9.59)

Neovan Vehkanevan turvetuotantoalueen lohko sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdoista SVE2E ja SVE2F (Kuva 9.59).

9.12.4 Vaikutukset elinkeinoihin, luonnonvarojen hyödyntämiseen ja virkistyskäyttöön

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella paikallisesti maa- ja metsätalouteen sekä hankealueen lähiympäristössä harjoitettavaan muuhun toimintaan, kuten turvetuotantoon ja matkailuun. Hankealueella tuulivoimalat eivät rajoita metsätalouden harjoittamista muualla kuin tuulivoimapuiston rakennetuilla alueilla. Hankealueen kokonaispinta-alla rakentamiseen käytetyt alueet ovat pieniä ja tuulivoimalan rakennuspaikan maanomistaja saa lisäksi tuulivoimalasta vuokratuloa, joka ylittää metsätalouden tuoton. Hankealueen tiestön paraneminen helpottaa alueella liikkumista, mikä hyödyttää metsätalouden harjoittamista.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Tuulivoimahanke työllistää etenkin rakentamisvaiheessa paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Vaikutusalue

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohtojen maisemavaikutukset kohdistuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä kohdistuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina käytetään myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä vakituisille ja loma-asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia.

Maa- ja metsätalouden osalta arvioidaan muun muassa maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet, maakaapelilinjat sekä voimajohtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan arvioidaan huomioimalla hankealueen ja sen lähi-alueen nykyiset matkailumuodot ja merkittävät matkailukohteet. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteeseen.

muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset työllisyyteen, elinkeinoihin ja matkailuun sekä aluetalouden arvioidaan erikseen hankkeen rakennus-, toiminta- ja purkamisvaiheessa. Aluetaloudellisten vaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että kerrannaisvaikutukset (hyödyt, haitat) eri toimialoille. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi tuulivoimahanke aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille, mutta erityisesti palvelutoimialoille. Hankkeen aluetaloudellisia vaikutuksia arvioidaan aluetaloustieteelliseen viitekehukseen sekä tuulivoimahankkeiden toteutuneisiin työllisyyslukuihin perustuen.

Hankkeen vaikutuksia alueen luonnonvaroihin ja virkistyskäyttöön arvioidaan huomioimalla hankealueen nykyiset luonnonvarojen käyttömuodot, virkistyskäyttömuodot sekä lähialueen virkistyskäyttökohteet. Vaikutuksia virkistyskäyttöön ja luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Arvioinnissa huomioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat virkistyskäyttökohteita tai virkistyskäyttäytymistä alueella. Lisäksi arvioidaan, miten hanke vaikuttaa hankkeen lähivaikutusalueella mahdollisesti sijaitseviin maa-aineisten ottoalueisiin.

9.12.5 Vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen

Vaikutusten tunnistaminen

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (muun muassa marjastus, sienestys, huviajelu), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Tuulivoimaloiden välittömät rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avoimmiksi ja teollisemmiksi. Voimalat rajoittavat jossain määrin muun muassa latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita. Hankealuetta ei kuitenkaan aidata eikä liikkumista alueella estetä, koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysoikeuden vuokra-alueita. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) uusien avoimien alueiden vesakoituminen lisää muun muassa hirven ruokailualueita. Hirvenmetsästyksen kannalta myös ampumasektoreita avautuu muun muassa voimajohtokäytävälle.

Vaikutusalue

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Tuulivoimapuiston yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen turvallisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston alueella metsästettäessä. Ampumaturvallisuuden kannalta voimaloiden olemassaolo tulee huomioida jopa yli kilometrin etäisyydellä voimaloista ammuttaessa luotiasella.

Pienriistan osalta voimaloiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus sekä äänen ja liikennöinnin aiheuttama häiriövaikutus kohdistuvat pääasiassa rakentamisalueiden läheisyyteen. Rakentamista tapahtuu vain osassa hankealuetta samanaikaisesti. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta häiriövaikutusalue voi olla laajempi tai kestää pidempään, ennen kuin häiriöherkemmät lajit/yksilöt palaavat rakennetuille alueille.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita selvitetään Suomen Riistakeskuksen aineistojen perusteella sekä haastatteleamalla hankealueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä haastatteleamalla hankealueella toimivien metsästysseurojen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi voidaan hyödyntää valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina tarkastellaan myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella arvioidaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen jatkossa hankealueella.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella.

9.13 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyisyys

9.13.1 Väestö ja asutuksen sijoittuminen

Hankealueen lähiympäristössä on kaksi taajamaa, joista Kinnula on noin 14 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella ja Kivijärvi noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Kyläasutusta on Saarenkylässä ja Muholan kylässä lähimmillään noin 5–6 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella ja Honkaperän ja Lahdenperän kylissä noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Muuten hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Asukkaiden määrässä ei ole merkittäviä eroja hankevaihtoehtojen välillä. Asuinrakennuksia ei ole kummassakaan vaihtoehdossa alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä on molemmissa vaihtoehdoissa 96 asuinrakennusta ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä 610 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 607 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE2. Lomarakennukset ovat sijoittuneet pääosin hankealueen etelä- ja itäpuolella olevien järvien rannoille. Molemmissa hankevaihtoehdoissa on alle kahden kilometrin etäisyydellä kaksi lomarakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 87 lomarakennusta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE1 on 538 lomarakennusta ja vaihtoehdossa VE2 532 lomarakennusta.

Suunniteltujen voimajohtoreittien lähiympäristö on harvaan asuttua. Alle kilometrin etäisyydellä on vaihtoehdosta riippuen 9–28 asuinrakennusta ja 7–32 lomarakennusta. Asuinrakennuksia on alle kilometrin etäisyydellä vähiten vaihtoehdoissa SVE2A, SVE2B, SVE2C, SVE2D (9) ja eniten

vaihtoehdossa SVE1B (28). Lomarakennuksia on alle kilometrin etäisyydellä vähiten vaihtoehdossa SVE2D (7) ja eniten vaihtoehdossa SVE1A (32).

Väestön ja asutuksen määrä ja sijoittuminen on esitetty tarkemmin luvussa 9.2. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.

9.13.2 Ihmisiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset

Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käsitellään hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (niin sanotut sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia tarkastellaan muun muassa liikenne-, melu- sekä varjo- ja välkevaikutusten yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään selvittämään ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa painotetaan hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa otetaan huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja/tai suurelle asukasmäärälle.

Alustavasti hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat liittyä asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen (metsästys, marjastus, ulkoilu). Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä alueen maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden lapoihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. Erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa muun muassa asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Sitä asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuus vaihtelee vaikutuskohtaisesti ja esim. voimaloiden näkymisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin esim. voimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen ja lapojen pyörimisestä aiheutuvan varjostuksen ja välkkeen vaikutukset. Luonnollisesti hankealueen ja voimajohdon lähialueella asuville ja loma-asunnon omistaville vaikutukset

kohdistuvat voimakkaampina kuin kauempana asuville. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisesti noin 20 kilometrin ja tarkemmin noin viiden kilometrin säteellä voimaloista.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja hankkeen lähiasutuksen määrästä ja sijainnista. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, onko lähiasutuksen määrällä ja sijainnilla yhteys vaikutusten merkittävyyteen. Tärkeitä lähtötietoja ovat myös hankkeen muiden vaikutustyyppien, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valolosuhteisiin, vaikutusten arvioinnista saatavat tiedot. Arvioinnissa hyödynnetään myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä, seurantaryhmältä saatuja tietoja sekä mahdollista kirjoittelua alueen sanomalehdissä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutetaan kysely. Kysely kohdennetaan tarkoituksenmukaisella tavalla yhteensä noin 300 kotitalouteen, asuinrakennusten ja loma-asuntojen omistajille, hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Postitse toteutettavassa kyselyssä selvitetään hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista muun muassa virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. Kyselyssä käytetään monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetetään asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta.

Kyselyn tuloksista laaditaan yhteenveto, jossa esitetään monivalintakysymysten vastausten jakautumat ja kuvaus avoimien kysymysten vastauksista. Kyselyn tulokset analysoidaan myös vastaajaryhmittäin (esimerkiksi asuinrakennuksen/loma-asunnon sijainti suhteessa hankealueeseen), mikäli vastausten määrä vastaajaryhmissä on riittävän suuri.

Kyselyn tulosten avulla pyritään tunnistamaan sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin hankkeen vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tulosten perusteella voidaan myös tunnistaa asukkaiden merkittävimmiksi kokemat vaikutukset, jolloin niihin voidaan kiinnittää erityistä huomiota vaikutusten arvioinnissa. Asukaskyselyn tuloksia voidaan hyödyntää myös hankkeen muiden vaikutusten arvioinnissa, mikäli vastauksissa tulee esille paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa esimerkiksi maiseman tai elämistön kannalta merkittävistä kohteista.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa hyödynnetään sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa sekä niissä esitettyjä tunnistuslistoja.

9.14 Liikenne

9.14.1 Tieliikenne

9.14.1.1 Tuulivoima-alue

Volkkilankankaan hankealueen itä- ja eteläpuolella kulkee pohjois-eteläsuuntainen kantatie 58 (Kinnulantie) noin 2,1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella kulkee yhdystie 6520 (Perhontie) noin 4,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, sekä yhdystie 16883 (Hoikanperäntie) noin 2,0 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen itäpuolella kulkee yhdystie 6541 (Saarenkyläntie), noin 4,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueella on lisäksi laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti etelästä, yhdystien 6520 suunnasta Koirasalmentien ja Kontumäentien yksityisteitä pitkin.

Kantatien 58 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen etelä- ja itäpuolella on noin 440–1 300 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 7–10 %. Yhdystien 6520 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen eteläpuolella on noin 140–230 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 7–12 %. Yhdystien 16883 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen eteläpuolella on noin 170 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 9 %. Yhdystien 6541 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen itäpuolella on noin 260 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 10 %. Liikennemäärät hankealueen läheisellä tiEVERKOLLA on esitetty tarkemmin oheisessa taulukossa (Taulukko 9.13).

Taulukko 9.13 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2021 tietojen mukaan.

Numero	Tie	Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	
		Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
58	Kinnula (st 775) – Kivijärvi taajama	440–610	45–61
	Kivijärven taajama – Hannonsalmi (yt 6520)	1 300	93
	Hannonsalmi (yt 6520) - Mustikkaperä (kt 77)	630–760	64
6520	Hannonsalmi (kt 58) - Koirasalmentie	230	23
	Koirasalmentie - Maakuntaraja	140	16
	Maakuntaraja – Humaljoki (yt 18239)	210	16
16883	Peltokangas (kt 58) - Autionperä	170	15
6541	Markokylä (kt 58) – Naaraperä (st 775)	260	25

Kantatien 58 nopeusrajoitus hankealueen länsi- ja eteläpuolella on pääosin 80 km/h, Kivijärven asutuskeskuksen kohdalla nopeusrajoitus vaihtelee välillä 40–60 km/h. Yhdystien 6520 nopeusrajoitus on pääosin yleisnopeusrajoitus 80 km/h, mutta Lahdenperän kohdalla paikallinen 60 km/h. Myös

yhdysteillä 6541 ja 16883 nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h, mutta paikoittain nopeusrajoitus on maanteillä myös 60 km/h.

Kivijärven, Puralankylän, Töyrenperän ja Muholan kohdilla kantatie 58 on valaistu. Myös yhdysteillä 6520, 1883 ja 6541 on lyhyitä valaistuja osuuksia hankealueen läheisyydessä. Todennäköisinä kuljetusreitinä toimivat kantatie 58 ja yhdystie 6520 ovat päällystetty koko matkaltaan. Myös yhdystie 6541 on päällystetty koko matkaltaan. Yhdystiellä 16883 on sorakulutuskerros. Kivijärven kohdalla kantatien 58 rinnalla kulkee kävelyn ja pyöräilyn väylä. Muulla hankealuetta ympäröivällä maantieverkolla ei ole erillisiä kävelyn ja pyöräilyn väyliä.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 mukaan hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole osoitettu tiehankkeita. Kantatie 58 on merkitty kantatiemerkinällä. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei ole tiedossa myöskään muita tiehankkeita.

Kuljetusreitit hankealueelle on tarkasteltu Kokkolan satamasta, josta hankealueelle on matkaa noin 150–180 kilometriä valittavasta kuljetusreitistä riippuen. Valtaosa kuljetusreitistä kuuluu suurten erikoiskuljetusten liikenneverkkoon ja soveltuu myös hyvin tuulivoimakuljetuksille.

Kokkolan satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee seututieltä 756 (Satamatie) seututielle 749 (Pohjoisväylä) ja Ouluntien kautta valtatielle 13 (Jyväskyläntie). Valtatietä 13 pitkin kuljetusreitti jatkuu yhdystien 6520 kohdalle, josta hankealueen eteläpuolella kuljetusreitti jatkuu Koirasalmentietä pitkin hankealueelle. Yhdystien 6520 ja Koirasalmentien osuus eivät kuulu SEKV-verkkoon. Vaihtoehtoinen kuljetusreitti on esitetty seututien 751 ja kantatien 58 kautta hankealueen itäpuolelta. Halsuan itäpuoleinen osuus seututietä 751 ja kantatien 58 osuus eivät kuulu erikoiskuljetusreitiverkkoon. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan ympäristöissä, valtatie- tai seututietasoisilla väylillä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreitiosuuksineen on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 9.60)



Kuva 9.60 Alustavat kuljetusreitinvaihtoehdot Kokkolan satamasta hankealueelle (Väylävirasto 2022).

9.14.1.2 Voimajohtoreitit

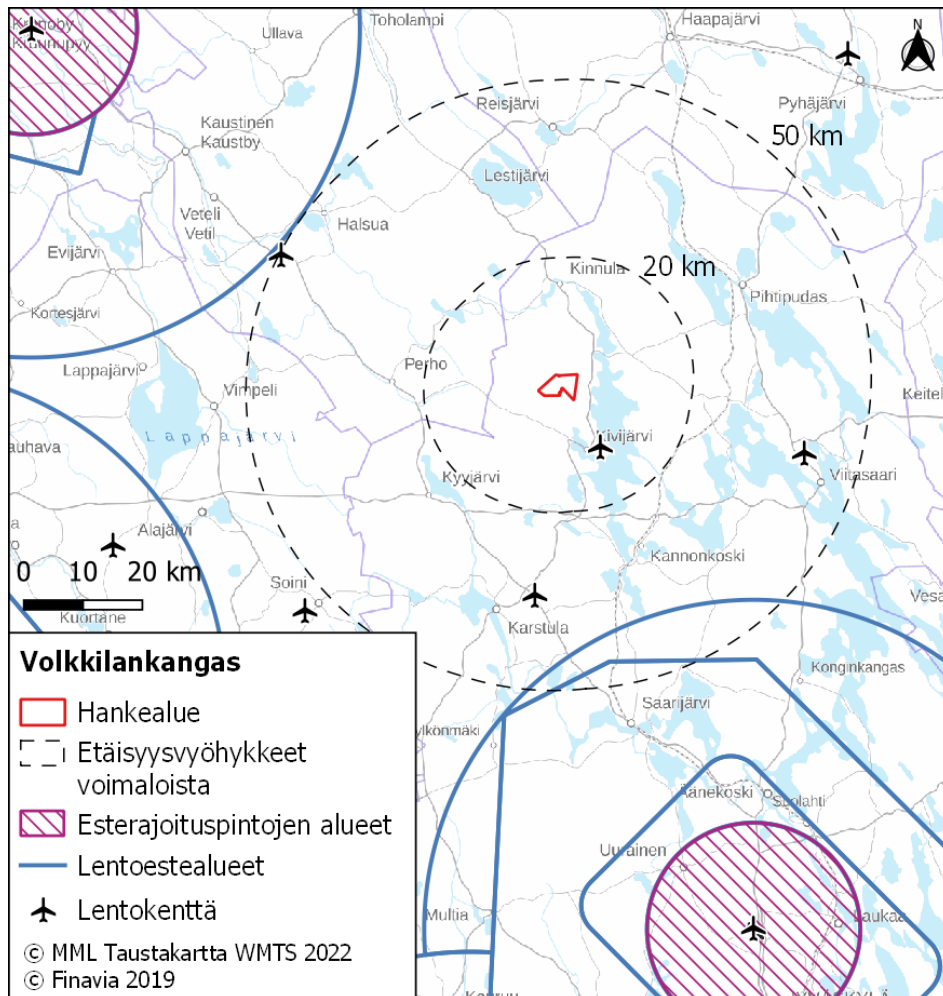
Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Alustavien suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä Kinnulan sähköasemalle tullaan toteuttamaan uudella ilmajohdolla Fingridin Metsälinjan voimajohton linjaa osin myötäillen. Vaihtoehtoisesti tarkastellaan sähkönsiirron liityntää rakenteilla olevaan Lestijärvi-Alajärvi voimajohtoon Halsuan Kanniston sähköaseman kautta.

Hankealueelta lukien voimajohtoreitinvaihtoehdot SVE1A ja SVE1B risteävät kantatien 58 (Kivijärventie) ja seututien 775 (Viitasaarentie) kanssa. Voimajohtoreitinvaihtoehdot SVE2A, SVE2B, SVE2C, SVE2D, SVE2E ja SVE2F risteävät yhdystien 7520 (Perhontie) kanssa. Voimajohtoreitinvaihtoehdot SVE2E ja SVE2F risteävät yhdystien 7520 kanssa vain yhdessä pisteessä ja voimajohtoreitinvaihtoehdot SVE2A, SVE2B, SVE2C ja SVE2D useammassa pisteessä. Lisäksi voimajohtoreitinvaihtoehdot

risteävät useiden yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Sähkösiirron suunnitelmat tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

9.14.2 Lentoliikenne

Hankealue ei sijoitu lentokenttien lentoestealueille. Jyväskylän lentoasema sijoittuu noin 94 kilometrin etäisyydelle hankealueesta kaakkoon. Lähin lentopaikka sijaitsee Kivijärvellä noin 8,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Hankealueen läheiset lentoestealueet ja lentopaikat on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 9.61).



Kuva 9.61 Hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin (ANS Finland 2017).

9.14.3 Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen

Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan

kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Vähäisempi määrä kuljetuksista aiheutuu varsinaisten tuulivoimalakomponenttien, kuten lapojen ja konehuoneen, sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Voimaloiden rakenteita joudutaan mahdollisesti kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Erikoiskuljetukset ylittäessään tasoristeyksen voivat mahdollisesti vaatia erikoistoimenpiteitä, kuten tasoristeyksen rakenteiden muuttamista. Tällöin kyseessä on ratatyö, jolle on nimettävä ratatyöstä vastaava. Edellä mainitut erikoistoimenpiteet tai jos tasoristeystä ei voida ylittää sujuvasti ja pysähtymättä ylituksen aikana vaativat rautatieliikenteen keskeyttämisen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Liikennevirasto (nykyään Väylävirasto) (2012) laatinut Tuulivoimalaohjeen, jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteista ja rautateistä sekä voimaloiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat ja voimajohdot voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohdot voivat rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Tällaisessa tapauksessa jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset arvioidaan tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä arvioidaan erikseen. Yksitysteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioidaan teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä saadaan arvio hankevastaavalta. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston Tierekisterin tiedoista, josta saadaan muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppien perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja. Lisäksi tasoristeyksien ylityksiä tarkastellaan ”*Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä*” -ohjeen (Väylävirasto 2021) perusteella.

Tuulivoimapuistojen teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä tarkastellaan Liikenneviraston (2012) Tuulivoimalaohjeen perusteella. Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten lentoesterajoitusalueiden perusteella.

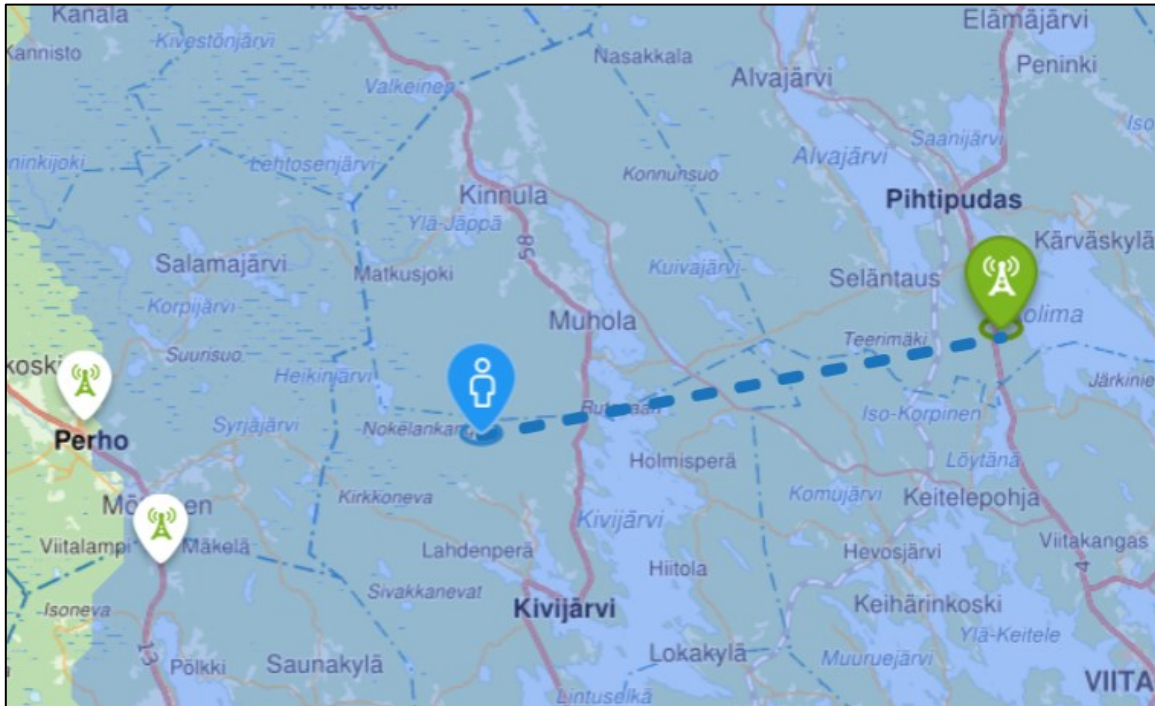
Suunnittelun voimajohdon osalta tarkastellaan vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston (2018) ”*Sähkö- ja telejohdot ja maantiet*” -ohje. Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

9.15 Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto Volkkilankankaan tuulivoimahanketta koskien.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan radio- ja tv-asemalta (Kuva 9.62). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Volkkilankankaan tuulivoimapuiston länsipuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu melko vähän asutusta.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijoittuu Vimpelin Lakeaharjulle (Ilmatieteen laitos 2022c) noin 56 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.



Kuva 9.62 Antenni-tv-vastaanotto hankealueen ympäristössä. Pihtiputaan radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. Valkoiset merkinnät kartalla ovat täytelähetinasemia. (Digita Oy 2022)

9.15.1 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilma- valvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätötutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet).

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. Tuulivoimahankkeissa vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestään ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä

maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (muun muassa Digita).

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Vaikutukset tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

9.16 Meluolosuhteet

9.16.1 Tuulivoimalat

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 desibeliä. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 desibelin äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä on liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

9.16.2 Voimajohtoreitit

Nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä on liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä ja Vehkanevan turvetuotannosta kantautuvat äänet. Hankealueen itäreunaa rajaa Fingrid Oyj:n Metsälinjan 400 kV:n voimajohtoyhteys Petäjavedeltä ja Oulujoen Muhokseen. Voimajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla tapahtuvat koronapurkaukset aiheuttavat sirisevää ääntä. Koronailmiö on ihmiselle vaaraton. Ilmiö aiheutuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien ja muiden vastaavanlaisten pintojen läheisyydessä, ja sitä esiintyy lähinnä jännitetaso ollessa 400 kilovolttia. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella huurteen muodostuessa johtimiin. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä miltei mahdotonta, mutta sen esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pienenä ja se otetaan huomioon johtojen mitoituksessa, sillä ääni on aina merkki myös energiahäviöstä.

Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä, ja sitä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voimajohtojen meluvaikutuksia tarkastellaan aiempien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella. Vaikutuksia verrataan valtioneuvoston päätöksen

(993/1992) mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin. Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa otetaan huomioon myös virkistyskäyttöarvot.

9.16.3 Meluvaikutukset

Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan, eli meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimaloiden ominainen melu (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta melusta sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta tämä melu peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Hankealuetta ei aidata eikä liikkumista estetä. Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Ääni vaimentuu kuitenkin nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

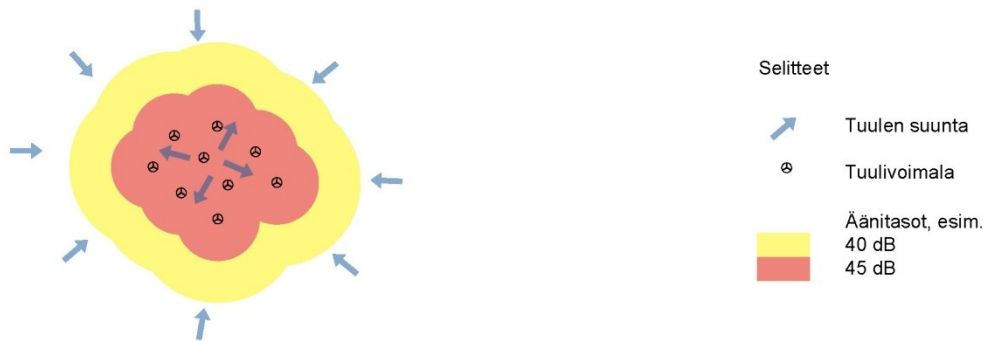
Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu muun muassa tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat muun muassa liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Vaikutusalue

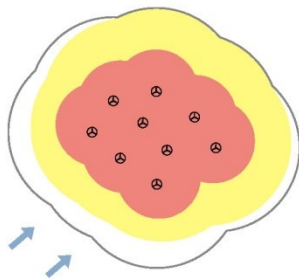
Meluvaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden melu on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Myös muut lähialueen tuulivoimapuistot otetaan mukaan tarkasteluun.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

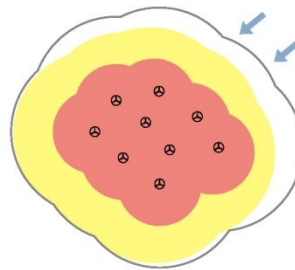
Tuulivoimamelun mallintamisessa noudatetaan Ympäristöministeriön (2014) ohjetta ”*Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*”. Tuulivoimaloiden meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona WindPRO-ohjelmalla suoritetun mallinnuksen pohjalta. WindPRO-ohjelmisto on kehitetty tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin. WindPRO-ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista kolmiulotteista maastomallia ja pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Tuulivoimaloiden melu mallinnetaan siten, että huomioidaan voimalaitosten ominaisuudet. Mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuudet tulevat perustumaan hankkeesta vastaavan valitsemaan voimalaitostyyppiin. Melumallinnukset laaditaan käyttäen tuulennopeutena 8 m/s. Esimerkki melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 9.63).



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämialue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämialue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 9.63 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Mallinnuksen perusteella laaditaan melukartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melukartoissa esitetään 40 desibelin ja 45 desibelin keskiäänitasojen meluvyöhykkeet.

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (20–200 hertsiä) mallinnetaan valitun turbiinin valmistajan ilmoittaman lähtömelutason mukaan. Äänitaso mallinnetaan jokaisen oktaavikaistan kolmasosalle. Matalataajuinen ääni mallinnetaan rakennuksille, johon ISO 9613-2 -mallinnus on osoittanut korkeimman melutason.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden, sekä tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja viimeisimpien tutkimusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyteluolosuhteisiin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen jokaisen tiedossa olevan asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voimajohtojen meluvaikutuksia tarkastellaan aiempien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella. Vaikutuksia verrataan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin. Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa otetaan huomioon myös virkistyskäyttöarvot.

Melun ohjearvot

Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa tullaan käyttämään uusimpia viranomaisten ohjeita. Ympäristöministeriön ohje ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” on ilmestynyt vuonna 2014. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 9.14).

Taulukko 9.14 Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L _{Aeq} klo 07–22 (dB)	L _{Aeq} klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 9.15). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin arvoihin, ei tuloksiin tehdä kapeakais- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 9.15 Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

Terssin keskitaaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä Leq,1h /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

9.17 Valo-olosuhteet

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

9.17.1 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten rottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Voimajohdoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin.

Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen rottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

Lentoestevalojen vaikutusalue on yhtä suuri kuin alue, johon lentoestevalot näkyvät.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettuna mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritetaan niin sanotun "real case" -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 kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 prosenttia auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet, mutta ei metsän peitteisyyttä.

Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan alueet leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina per vuosi. Tuntivyöhykkeet merkitään eri väreillä kartoille, joissa näkyvät myös voimalaitokset ja niiden ympäristö vaikutusalueelta.

Mallinnuksen perusteella laaditaan asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkäät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan eri hankevaihtoehtoissa tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Suomessa on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia esimerkiksi Ruotsissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ohjearvo varjostuksen osalta on kahdeksan tuntia varjostusta vuodessa, ja samaa arvoa käytetään ohjearvona myös Saksassa. Tanskassa ohjearvo on kymmenen tuntia.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttama maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

9.18 Muut vaikutukset

9.18.1 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääse aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (muun muassa etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje *”Tuulivoimalan vahingontorjunta”* ja Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön (Majamaa & Leino 2013) opas *”Tuulivoimaloiden paloturvallisuus”*.

YVA-menettelyssä arvioidaan sen hetkisten teknisten suunnitelmien perusteella toteutuvatko tuulivoimapuistossa yleisesti esitetyt turvaetäisyydet. Lisäksi tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötaapahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja pohditaan keinoja mahdollisten riskien vähentämiseksi ja estämiseksi.

9.18.2 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset arvioidaan olettaen, että alueilla olevat maanpäälliset voimalarakenteet puretaan ja betoniperustukset sekä kaapelit jätetään maahan. Voimajohdot oletetaan purettavan tai käytettävän muuhun sähkönsiirtoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamistoiminnasta aiheutuu melu- ja liikennevaikutuksia. Arvioinnissa otetaan kantaa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja alueen käyttömuotoihin hankkeen jälkeen.

9.19 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Tuulivoimayhdistyksen tietojen (marraskuu 2022) mukaan alle 25 kilometrin etäisyydellä Volkkilankankaan hankealueesta ovat seuraavat hankkeet:

- Pekanräme, Kinnula, kaavoitus aloitettu
- Kirvesvuori, Kyyjärvi ja Perho, YVA-menettely käynnissä
- Hallakangas, Kyyjärvi, rakenteilla
- Hautakangas, Kinnula, tuotannossa
- Kettukangas-Hanhikangas, Pihtipudas ja Kinnula, YVA-menettely käynnissä

Etäisyydellä 25–50 km Volkkilankankaan hankealueesta sijaitsee 22 eri vaiheissa olevaa tuulivoimahanketta. Niistä neljä on tuotannossa, kaksi on rakenteilla ja kolme luvitettu.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu yleisesti noin kymmenen kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksia arvioidaan kuitenkin aina 25 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Arvioinnissa otetaan huomioon niin toiminnassa ja rakenteilla olevat kuin suunnittelun eri vaiheissa olevat tuulivoimapaistot. Myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet huomioidaan 50 kilometrin säteellä siinä laajuudessa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

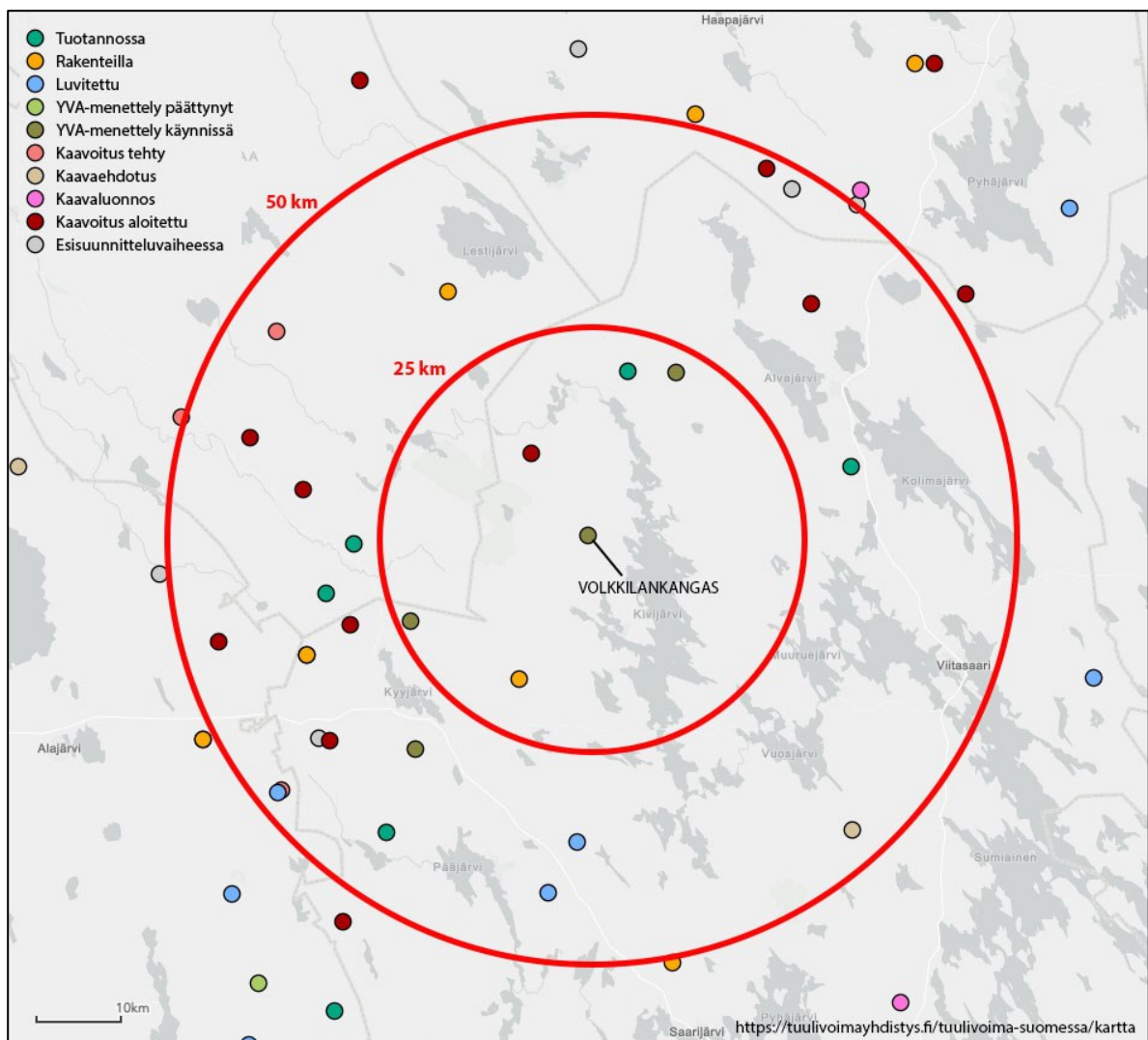
Yhteisvaikutusten arvioinnissa pyritään erityisesti keskittymään siihen, miten useat tuulivoima-alueet yhdessä vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet). Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu yleisesti noin kymmenen kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Yhteisvaikutuksia arvioidaan myös etäämmällä sijaitsevien tuulivoimapaistojen osalta.

Virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemakuvaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapaistojen yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti linnuston kannalta. Arvioinnissa tarkastellaan myös, miten hankkeen ja lähialueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset tulevat vaikuttamaan alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena sekä Volkkilankankaan hankealueelta paikannettuihin merkittäviin luontokohteisiin ja lajistoon.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapaistojen tai muiden isojen rakennushankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa selvitetään muiden hankkeiden rakentamisaikataulut ja kuljetusreitit.



Kuva 9.64 Muiden tuulivoimahankkeiden sijainnit ja suunnitteluvaiheet Volkkilankankaan hankealueen läheisyydessä (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2022f).

Lähteet

- Birdlife Suomi. Finiba-alueet (2002), päämuuttoreitit (2014) ja MAALI-alueet (2022) [paikkatietoaineistot]. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/Di> Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.
- Digita Oy 2022. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 6.9.2022. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>
- Energiateollisuus ry 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 23.1.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Finavia 2019. Esterajoituspintojen alueet [paikkatietoaineisto].
- Fingrid Oyj 2022a. Kasvuston käsittely. Viitattu 12.8.2022. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/>
- Fingrid Oyj 2022b. Metsälinja - 400 kilovoltin voimajohtoyhteys Petäjäviedeltä Ouluun. Viitattu 15.8.2022. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/suunnittelu-ja-rakentaminen/voimajohdot/metsalinja_rakentaminen/.
- Fingrid Oyj 2022c. Fingridin kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022–2031. Viitattu 29.8.2022. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/kantaverkon-kehittaminen/kantaverkon-kehittamissuunnitelma-2022-2031.pdf>
- Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. <https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf>
- Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 11.8.2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitysty_2020_julkinen-versio-1.pdf
- Geologian tutkimuskeskus 2010. Maaperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus 2016. Kallioperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus 2022c. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Viitattu 21.11.2022. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>
- Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.
- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>
- Hyvärinen, E., Juslén, A. K., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (Toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus 2019 - Punainen kirja: The 2019 Red List of Finnish Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- Ilmastolaki 423/2022.
- Ilmailulaki 864/2014.

- Ilmatieteen laitos 2022a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 12.8.2022. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>
- Ilmatieteen laitos 2022b. Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. Viitattu 6.9.2022. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961>
- Ilmatieteen laitos 2022c. Suomen tutkaverkko. Viitattu 6.9.2022. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>
- Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. Viitattu 30.8.2022. <https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke>
- Jyväskylän yliopisto 2022. Lipas-tietokanta [paikkatietoaineisto]. WFS rajapinta: <http://lipas.cc.jyu.fi/geoserver/lipas/ows>
- Keski-Pohjanmaan liitto 2016. Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaava.
- Keski-Pohjanmaan liitto 2022. Maakuntakaava ja alueiden käyttö. Luettu 31.8.2022. <https://www.keski-pohjanmaa.fi/maakuntakaava-ja-alueiden-kaytto.html>
- Keski-Suomen liitto 2016. Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 – Kohdeluettelo. Viitattu 6.9.2022. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/25246-MAAKUNNALLISESTI_MERKITTAVAT_RAKENNETUT_KULTTUURIYMPARISTOT_2016_15_8_2017.pdf
- Keski-Suomen liitto 2020. Keski-Suomen maakuntakaava lainvoimaiseksi 28.1.2020. Viitattu 31.8.2022. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/26108-Tiedoksi_KHO_paatokset.pdf
- Keski-Suomen liitto 2022a. Ilmastotyö. Viitattu 12.8.2022. <https://keskisuomi.fi/elinvoima-ja-kehittaminen/ilmastotyö/>
- Keski-Suomen liitto 2022b. Maakuntakaava 2040. Viitattu 31.8.2022. <https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/maakuntakaava-2040/>
- Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.
- Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiili-neutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Koski, K. 2016. Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016. Keski-Suomen liitto, B202.
- Kuoppala, A., Asunmaa, R. & 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.

Lajitietokeskus 2022. Aineistopyyntö 9/2022.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Luonnonsuojelulaki 1096/1996.

Luonnonvarakeskus 2019. Kasvupaikkatyyppi [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: <https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html>

Luonnonvarakeskus 2019. Puuston ikä 2019 [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: <https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maanmittauslaitos 2022. Karttakuvapalvelu [paikkatietoaineisto]. WMS rajapinta: <https://avoin-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/avoin/wmts/1.0.0/WMTSCapabilities.xml>

Maanmittauslaitos 2022. Maastotietokannan kyselypalvelu OGC API. WFS rajapinta: <https://avoin-paikkatieto.maanmittauslaitos.fi/maastotiedot/features/v1/>

Maanmittauslaitos. Korkeusmalli 2 m (2015–2021) [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Metsäkeskus 2022. Erytisen tärkeät elinympäristöt [paikkatietoaineisto]. WFS rajapinta: <https://rajapinnat.metsaan.fi/geoserver/Avoinmetsatieto/habitat/ows>

Metsälaki 1093/1996.

Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 12.8.2022. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 1.9.2022. www.rky.fi

Museovirasto 2017. Kulttuuriympäristöaineisto, kaikki kohteet [paikkatietoaineisto]. Viitattu 25.11.2022. <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristo-paikkatietoaineistot>

Museovirasto 2022. Suojellut kohteet [paikkatietoaineisto]. WFS rajapinta: https://kartta.nba.fi/arcgis/services/WFS/MV_KulttuuriymparistoSuojellut/MapServer/WFS-Server

Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.

Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

OX2 Finland Oy 2022. Hankkeet: Lestijärvi. Viitattu 29.8.2022. <https://www.ox2.com/fi/projects/lestijarvi/>

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalahti. Viitattu 12.8.2022. <https://www.tuulivoimalahti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html>

Retkikartta.fi 2022. Viitattu 26.9.2022. <https://retkikartta.fi/>

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s

Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022d. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Tiedote 30.8.2022. Viitattu 31.8.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022a. Talvella tuulee eniten. Viitattu 12.8.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022b. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 12.8.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022c. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 12.8.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022e. Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 12.8.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022f. Tuulivoimakartta. Viitattu 29.8.2022 ja 30.12.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. Viitattu 23.1.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>

Suomen ympäristökeskus 2022. Avoin tieto [paikkatietoaineistot]. Saatavilla: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html>

Suomen ympäristökeskus 2022. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 29.8.2022.
<http://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>

Suomen ympäristökeskus 2022. Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu [paikkatietoaineisto]. WMS rajapinta. Viitattu 25.11.2022. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/arcgis/services/Motto/MaaAinestenottoluvatVoimassaolo/MapServer/WMServer>

Suorsa, V. 2018. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148-155.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Tilastokeskus 2020. Ruututietokanta [paikkatietoaineisto]. Viitattu 25.11.2022. <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html> Tilastokeskus 2022. Kuntien avainluvut, 2021 aluejaolla. Viitattu 30.8.2022. https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2022. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Viitattu 29.8.2022. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.

Vesilaki 587/2011.

Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.

Väylävirasto 2021. Tierekisteri.

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

Yle.fi 2022. Stora Enso alkaa kehittää puisia tuulivoimaloiden roottorilapoja saksalaisen yhteistyökumppanin kanssa. 15.11.2022 Viitattu 24.11.2022. <https://yle.fi/a/74-20004713>

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 1993. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Keski-Suomi - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b. Keski-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.